



RESOLUCIÓN No. 2241 DE 2021
(15 de diciembre)

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS – PSMV FORMULADO PARA LOS CORREGIMIENTOS DE GUAYACANAL, CORRAL DE PIEDRA Y ZAMBRANO EN JURISDICCION DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL CESAR – LA GUAJIRA Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES”

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA - “CORPOGUAJIRA”, en uso de sus facultades legales y en especial de las conferidas por los Decretos 3453 de 1983, modificado por la Ley 99 de 1993, 2811 de 1974, 1076 de 2015 y demás normas concordantes, y

CONSIDERANDO:

Que mediante oficio con radicado ENT- 2690 de fecha 20 de Abril de 2021, el doctor ALVARO JOSE DIAZ GUERRA en calidad de Alcalde del Municipio de San Juan del Cesar – La Guajira identificado con NIT No 892115179-0, presentó solicitud de evaluación y aprobación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos formulado para los corregimientos de Guayacanal, Corral de Piedra y Zambrano en jurisdicción del Municipio de San Juan del Cesar – La Guajira, para que fuese evaluado en sus aspectos ambientales.

Que mediante Auto No 478 de fecha 24 de Agosto de 2021 expedido por la Subdirección de Autoridad Ambiental de la entidad, se avocó conocimiento de la solicitud y ordenó correr traslado al Grupo de Evaluación, Control y Monitoreo Ambiental de la entidad para lo de su competencia.

Que iniciado el proceso de evaluación por parte del funcionario adscrito al Grupo de Evaluación, Control y Monitoreo Ambiental de la entidad, se pronuncia mediante informe con radicado INT – 2605 de fecha 14 de Diciembre de 2021, en los siguientes términos:

Que en cumplimiento al auto de trámite, el personal de la Corporación Autónoma Regional de La Guajira “CORPOGUAJIRA”, realizó visita de inspección técnica el día 22 de Julio de 2021, con el objetivo de realizar la evaluación en torno a la solicitud realizada por la administración municipal de San Juan del Cesar – La Guajira mediante oficio radicado N° ENT-2690 de 2021.

Que mediante correo electrónico el solicitante da alcance con una información adicional a través de varios documentos dentro de los cuales se encuentra uno llamado “DOCUMENTO PSMV ZAMBRANO FINAL 3” con radicado ENT-7935 de fecha 9 de Noviembre de 2021.

Que mediante información adicional con radicado ENT - 8548 de fecha 7 de Diciembre de 2021, el municipio de San Juan del Cesar - La Guajira hace entrega de una información adicional para complementar los documentos enviados en referencia a la solicitud de aprobación del PSMV de los corregimientos de Guayacanal, Corral de Piedra y Zambrano en jurisdicción de esa municipalidad.

Que después de analizada esta nueva información por parte de Corpoguajira se comenta lo siguiente:

(...)

3. UBICACIÓN DE LA SOLICITUD

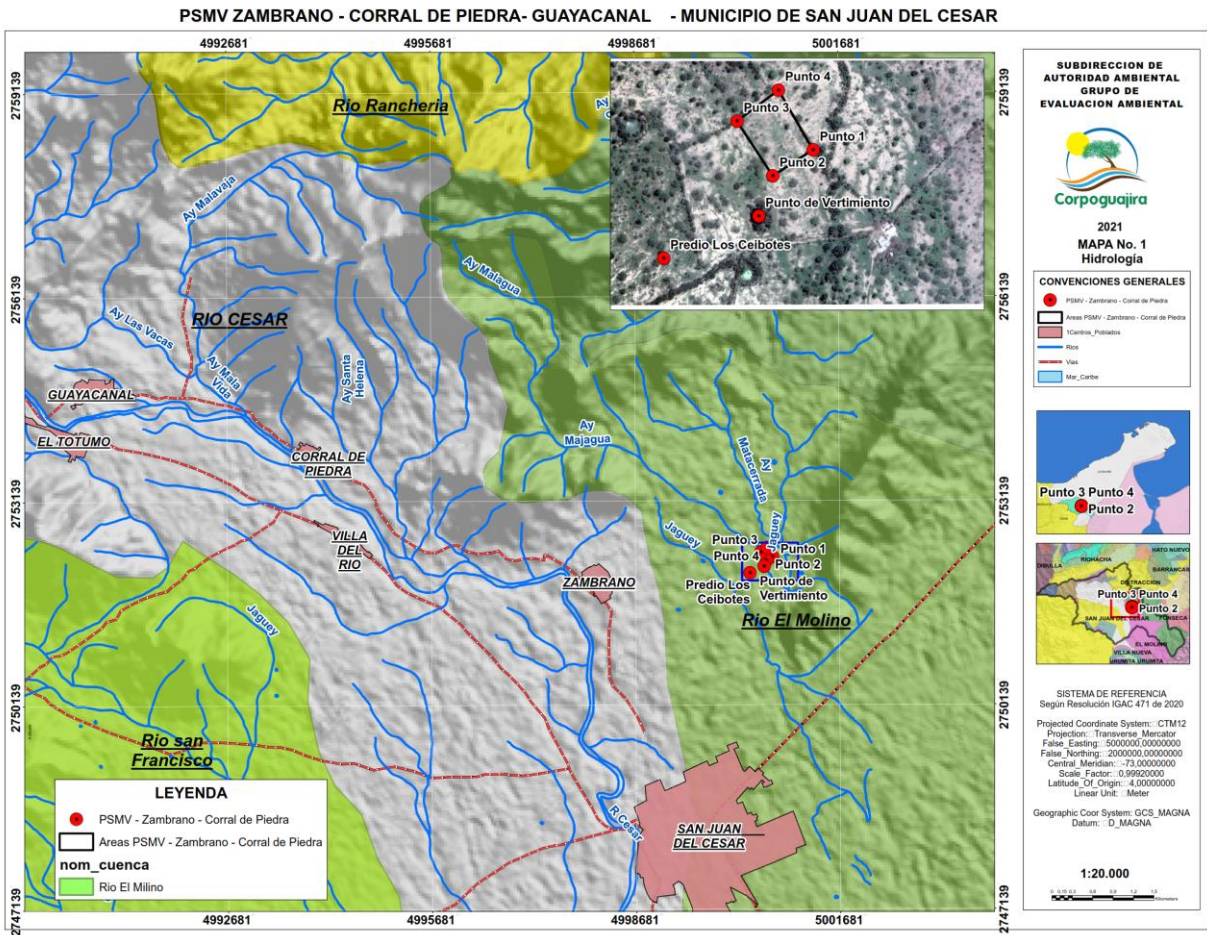
El proyecto para la construcción de alcantarillado sanitario y sistema de tratamiento de los corregimientos de Guayacanal, Corral de Piedra y Zambrano, en lo que se refiere a la construcción de la PTAR se encuentra ubicado en el predio Los Ceibotes, donde también se realizará el vertimiento de las Aguas Residuales Domésticas Tratadas ARDT y posteriormente se plantea el reúso de dichas aguas en actividades agrícolas. La ubicación se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Ubicación geográfica del Permiso

Municipio	San Juan del Cesar			
Vereda, Corregimiento	Guayacanal, Corral de Piedra y Zambrano			
Comunidad – Predio	Guayacanal, Corral de Piedra y Zambrano – Predio Los Ceibotes			
Subzona Hidrográfica	Alto Río Cesar			
Cuenca	Río Cesar			
Subcuenca	Río Molino			
Sitio	Coordenadas DATUM Magna Sirgas		Datum Origen Nacional CMT-12	
	Latitud N	Longitud W	X	Y
Polígono donde se va a ubicar el sistema de Lagunas “PTAR”	10°48'28.64"	72°59'37.12"	5000694,47	2752316,57
	10°48'26.78"	72°59'40.05"	5000605,54	2752259,47
	10°48'30.72"	72°59'42.64"	5000526,92	2752380,43
	10°48'32.94"	72°59'39.62"	5000618,59	2752448,59
Punto de Vertimiento	10°48'23.90"	72°59'41.08"	5000574,28	2752171,05
Predio Los Ceibotes	10°48'20.89"	72°59'48.01"	5000363,93	2752078,63

Fuente: Corpoguajira, 2021.

Figura 1. Ubicación del proyecto



Fuente: Equipo Evaluador Corpoguajira 2021

4. VISITA DE INSPECCIÓN OCULAR

Teniendo en cuenta lo señalado en el Auto No 478 del 24 de agosto de 2021, el día 15 de septiembre de 2021 se practicó visita tanto a las comunidades de Guayacanal, Corral de Piedra y Zambrano, como al sitio donde se van a construir las lagunas (3) para el tratamiento de las aguas de estas comunidades y al sitio donde va a estar ubicado el reservorio en donde se hará la

captación de las aguas residuales domésticas tratadas provenientes de las lagunas antes de ser reusadas en el riego en actividades agrícolas; a efectos de proceder con la Evaluación y emitir Concepto Técnico ante Solicitud de Aprobación del PSMV del Municipio de San Juan del Cesar para las comunidades de Guayacanal, Corral de Piedra y Zambrano en el departamento de La Guajira.

La visita se realizó en acompañamiento de los representantes de la Alcaldía de San Juan del Cesar, José Eduardo Banquet (Ingeniero Sanitario y Ambiental), al sitio donde se proyecta la construcción del sistema de tratamiento (PTAR) y donde se proyecta reutilizar el ARDT proveniente de las lagunas. Durante la visita se observó lo siguiente:

En primer lugar, se inició la visita en el predio los Ceibotes ubicado en las coordenadas geografías **N 10°48'20.89" - W 72°59'48.01"**. Se pretende realizar la construcción del sistema de tratamiento (PTAR), en un área plana con poca vegetación arbórea y actualmente utilizada en el pastoreo de ganado vacuno, cuyo pasto permanece seco la mayor parte de año por la escasez de lluvias. En el mismo predio también se observó un jagüey el cual es utilizado actualmente para el almacenamiento del agua que consumen los animales vacunos. Se efectuó un recorrido para identificar el sitio (Predio Los Ceibotes) donde se construirán las tres (3) lagunas planteadas para este proyecto y el sitio destinado para la construcción y adecuación del reservorio.

	<p>Imagen 1: Ubicación geográfica del sitio donde se construirán las lagunas N 10°48'31.55" W 72°59'54.16"</p>
	<p>Imagen 2: Sitio donde se construirá el reservorio artificial N 10°48'23.88" W 72°59'40.48"</p>

La visita continuó, llegando a algunos sectores de cada uno de los corregimientos de Guayacanal, Corral de Piedra y Zambrano, en los cuales se pudo determinar por medio de observación que no cuentan con el servicio de alcantarillado, pudiendo constatar lo que menciona el peticionario dentro de su solicitud *“En el municipio de San Juan del cesar, los corregimientos de Guayacanal, Corral de Piedras y Zambrano, su población presenta altos índices de necesidades básicas insatisfechas, por la ausencia de un servicio de alcantarillado sanitario en funcionamiento, debido a la falta de infraestructura de redes de alcantarillado sanitario y del tratamiento adecuado de las aguas residuales generadas lo cual repercute directamente en los altos índices de insalubridad que pone en riesgo la salud pública y se presentan con frecuencia enfermedades como la diarrea, el dengue y problemas estomacales”*.

Es preciso hacer la salvedad que el proyecto de construcción del sistema de alcantarillado sanitario y obras complementarias de los corregimientos de Guaya canal, Corral de Piedra y Zambrano en el municipio de San Juan del Cesar departamento de la Guajira” busca mejorar las condiciones sanitarias, ambientales y por ende la calidad de vida en las áreas de los corregimientos, y que hasta la fecha en la cual se realizó la presente visita no se ha construido ninguna obra.



Imagen 3 y 4: Sector de la comunidad de Guaya canal



Imagen 5 y 6: Sectores de la comunidad de Corral de Piedra



Imagen 7 y 8: Sectores de la comunidad de Zambrano

5. EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN APORTADA POR EL SOLICITANTE.

Una vez revisada toda la información que el peticionario (Municipio de San Juan del Cesar – La Guajira) entregó a esta corporación para la evaluación de la presente solicitud, se procede con tal evaluación documental de acuerdo a los lineamientos establecidos en la normatividad ambiental colombiana para tal fin.

5.1 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LOS CORREGIMIENTOS DE GUAYACANAL, CORRAL DE PIEDRA Y ZAMBRANO.

5.1.1 Estado Actual

En el municipio de San Juan del Cesar, los corregimientos de Guayacanal, corral de piedras y Zambrano no cuentan con infraestructura de alcantarillado sanitario existente, para poder conducir directamente sus aguas residuales hacia un sistema de tratamiento, donde se reduzca la carga contaminante, para luego verter o reutilizar dichas aguas, propiciando la mitigación de los impactos ambientales, no obstante en su mayoría las viviendas de manera individual direccionan sus aguas servidas a pozos “sépticos, de los cuales ninguno cumple con las especificaciones técnicas recomendadas por el reglamento RAS, y además esto repercute directamente en el incremento de las necesidades básicas insatisfechas NBI en estos centros poblados y particularmente en el municipio de San Juan del Cesar. Estos corregimientos vienen en crecimiento, dado que, durante los últimos años, se ha observado el crecimiento del turismo en el corregimiento de Zambrano, con la construcción de múltiples casas campos en este centro poblado y además la vocación agropecuaria en los tres corregimientos.

5.1.2 Número de vertimientos puntuales

De conformidad con la relación de viviendas establecida en la tabla 2 sobre el sistema de acueducto, las tres poblaciones suman un total de 1265 viviendas, que para efectos del proyecto de alcantarillado constituyen la base para la determinación del número de vertimientos puntuales que deberán atenderse.

De otra parte, el estudio de población elaborado como parte de los diseños del sistema de alcantarillado, establece una población actual total de 1265 distribuidas así:

Tabla 2. Población Actual

GUAYACANAL SISBEN 2019 (HAB)	CORRAL DE PIEDRA SISBEN 2019 (HAB)	ZAMBRANO SISBEN 2019 (HAB)
465	410	390

En consideración a que en estas poblaciones no existe actividad industrial, la totalidad de los vertimientos incluidas las instituciones educativas, tienen el carácter de residuos domésticos, razón por la que para determinar los valores de línea base de parámetros fisicoquímicos básicos generadores de tasa retributiva, producidos por las tres poblaciones, se presentan a continuación los valores de referencia sugeridos por el RAS, en condiciones previas al ingreso a la PTAR:

Resolución 330 de 2017, Artículo 169 - Parágrafo 2°: Se entiende como línea base para considerar que un agua residual posee características típicas domésticas aquellas que tengan los siguientes valores de aportes per cápita:

Tabla 3. Aportes per cápita para aguas residuales domésticas, según RAS

PARÁMETRO	INTERVALO	VALOR SUGERIDO
DBO ₅ días, 20°C, g / hab / día	25 – 80	50
SST, g / hab / día	30 – 100	50
NH ₃ -N como N, g / hab / día	7.4 – 11	8.4
N Kjeldahl total como N, g / hab / día	9.3 – 13.7	12.0
Coliformes totales, # / hab / día	2x10 ⁸ – 2X10 ¹¹	2 X10 ¹¹

FUENTE: RAS, Resolución 330 de 2017 MVCT Tabla 24. Aportes per cápita para aguas residuales domésticas

Para los cálculos de diseño de la PTAR, como indicativos de los valores posibles a obtener en el sistema de alcantarillado que se va a construir para estas poblaciones, los valores de línea base sugeridos por el RAS son tenidos en cuenta y ajustados conforme a otras características técnicas del sistema de alcantarillado que se pretende instalar.

5.1.3 Corrientes, tramos o cuerpos de agua receptores en área urbana y rural

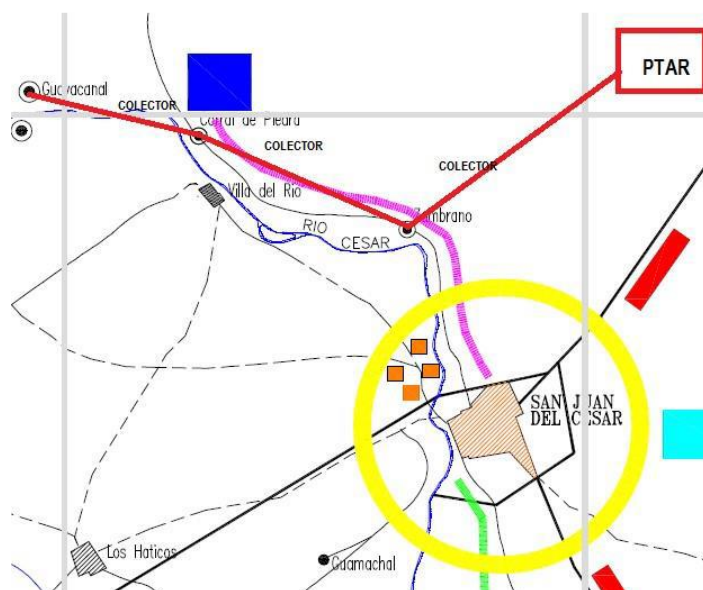
Debido a la no existencia de alcantarillado en las tres poblaciones (Guaya canal, Corral de Piedra y Zambrano), el cuerpo receptor serían los acuíferos del área de influencia del Río Cesar (en el sector correspondiente al sector del proyecto), las aguas servidas vierten al suelo y luego estas afectarían los acuíferos, definiendo entonces el cuerpo receptor en las tres poblaciones, son los acuíferos del área de influencia del Río Cesar.

5.1.4 Obras Projectadas

El proyecto de Construcción del Alcantarillado Sanitario y Obras Complementarias en los corregimientos de Guaya canal, Corral de Piedra y Zambrano en el municipio de San Juan del Cesar departamento de La Guajira” busca mejorar las condiciones de la calidad de vida y áreas de los corregimientos. En este proyecto se pretende realizar un sistema de alcantarillado sanitario que permita conectar, todas las viviendas, lotes y fincas de cada corregimiento mediante un sistema de acometidas domiciliarias a un colector principal, que conduzca las aguas residuales domesticas hasta un sistema de tratamiento de aguas residuales, conformada por lagunas de estabilización tipo facultativa y de maduración. Se pretende de acuerdo al estudio topográfico ubicar la planta de tratamiento de aguas residuales aproximadamente a dos (2) kilómetros del casco urbano del corregimiento de Zambrano.

Adicionalmente se plantea en el presente documento la concesión de las aguas residuales tratadas para el reusó en actividades agrícolas como disposición final de efluente de la planta de tratamiento y evitar el aporte de contaminante a cuerpos de aguas superficiales o subterráneos lo cual garantiza el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos por CORPOGUAJIRA.

Figura 2. Ubicación del proyecto



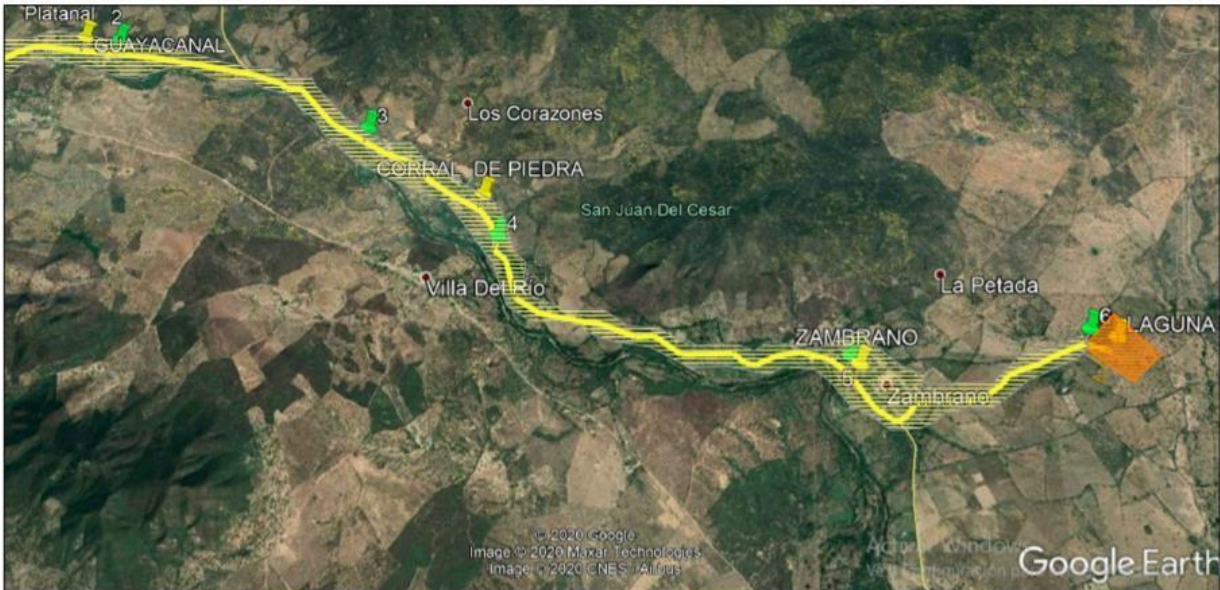
Las tres (3) lagunas que comprenden la PTAR en total ocupan un área aproximada de 6400 m², y se ubicaran como se observa en la figura No. 1, dentro del predio Los Ceibotes, y se pretende de acuerdo al estudio topográfico ubicar la planta de tratamiento de aguas residuales aproximadamente a dos (2) kilómetros del casco urbano del corregimiento de Zambrano.

Tabla 4. Ubicación geográfica del polígono donde se ubicará la PTAR

Sitio	Coordenadas DATUM Magna Sirgas		Datum Origen Nacional CMT-12	
	Latitud N	Longitud W	X	Y
P1	10°48'28.64"	72°59'37.12"	5000694,47	2752316,57
P2	10°48'26.78"	72°59'40.05"	5000605,54	2752259,47
P3	10°48'30.72"	72°59'42.64"	5000526,92	2752380,43
P4	10°48'32.94"	72°59'39.62"	5000618,59	2752448,59

Fuente: Corpoguajira 2021

Figura 3. Ubicación PTAR, Reservoirio



Fuente: Imagen tomada del documento “Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento – PSMV de los corregimientos de Guayaquil, Corral de Piedra y Zambrano”

5.1.5 Vertimiento Final

Las aguas residuales tratadas serán conducidas desde la laguna N° 3 a una longitud aproximada de 150 metros hasta un reservorio ubicado dentro del predio los Ceibotes como punto de vertimiento final.

Es importante destacar que, en el presente Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento, se plantea realizar el vertimiento del efluente del sistema de tratamiento de las aguas residuales tratadas a un reservorio artificial y posteriormente estas aguas podrán ser reutilizadas en actividades agrícolas.

5.1.6 Interceptores o emisarios finales

Dentro de los proyectos y obras por ejecutar en la construcción del alcantarillado sanitario y obras complementarias que se encuentran haciendo parte integral del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento PSMV de los corregimientos de Guayaquil, Corral de Piedra y Zambrano en el municipio de San Juan del Cesar, sobre los cuales se plantearon los objetivos de calidad, las metas para la reducción de la carga contaminante y los indicadores de gestión para el seguimiento del cumplimiento de lo planteado en el presente PSMV, se encuentran:

Tabla 5. Actividades y Costos para la Ejecución del Proyecto

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
1.	PRELIMINARES		
1.1	Localización, Replanteo, nivelación de tubería, incluye comisión topográfica permanente.	M	20.744,21
1.2	Localización trazado y replanteo con equipo de topografía en Vías Urbanas	M2	10.000,20
1.3	Corte de calzada de pavimento	M	72,30
1.4	Demolición de pavimentos en concreto asfáltico, no incluye retiro	M2	43,38
2	EXCAVACIONES		
2.1.	Excavación mecánica para instalación de tubería en material común y/o conglomerado de 0.00 a 1.50 m de profundidad; No incluye retiro	M3	46.916,99
2.2.	Excavación mecánica para instalación de tubería en material común y/o conglomerado de 1.51 a 3.00 m de profundidad; No incluye retiro	M3	5.198,68
2.3.	Excavaciones mecánicas para la instalación de tubería en material común y/o conglomerado de 3.01 a 4.50 m de profundidad; No incluye retiro; No incluye retiro	M3	1.006,17
2.4.	Excavación manual para la instalación de tubería de 6" para conexiones domiciliarias; No incluye retiro	M3	4.737,60
2.5	Excavación en Roca; No incluye retiro	M3	3.438,11
3	ENTIBADADO		
3.1	Excavación mecánica para la colocación de entibado a cualquier profundidad, No incluye retiro	M3	704,82
3.2	Entibado continuo en madera, Incluye entablado, listones, codales y puntilla además de la fabricación y colocación.	M2	7.048,18
4	CAMA O CIMENTACIÓN DE LA TUBERIA		
4.1	Suministro y compactación de material seleccionado para cimentación o apoyo de la tubería. Espesor de cama = 0.15 m para Tuberías Principales y 0,10 m Para Domiciliarias	M3	3.474,65
5	INSTALACION DE TUBERIA PARA ALCANTARILLADO SANITARIO		
5,1	Instalación de tubería de PVC con sistema de unión mecánica, campana espigo con hidrosello, de pared interior lisa y exterior corrugada, de diametro 8" (200 mm).	MI	9.745,60
5.2.	Instalación de tubería de PVC con sistema de unión mecánica, campana espigo con hidrosello, de pared interior lisa y exterior corrugada, de diametro 10" (250 mm).	ML	4.100,38
5.3.	Instalación de tubería de PVC con sistema de unión mecánica, campana espigo con hidrosello, de pared interior lisa y exterior	ML	4.735,34

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
	corrugada, de diámetro 12" (315 mm).		
5.4.	Instalación de tubería de PVC con sistema de unión mecánica, campana espigo con hidrosello, de pared interior lisa y exterior corrugada, de diámetro 14" (355 mm).	ML	1.946,32
6	RELLENOS Y RETIROS		
6,1	Relleno con material clasificado de la misma excavación compactado al 95% del proctor modificado: Incluye herramientas menores, equipos de compactación y mano de obra.	M3	24.540,23
6,2	Relleno con material seleccionado de cantera, compactado al 95% del proctor modificado: incluye la explotación, cargue y transporte del material, herramientas menores, equipos de compactación y mano de obra.	M3	3.158,81
6,3	Retiro de material sobrante de la excavación y escombros y limpieza general de obra, incluye: cargue, transporte, herramientas menores y mano de obra.	M3	37.466,48
7	INTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS.		
7,1	Instalación de tubería de PVC de pared interior lisa y exterior corrugada, de diámetro 6" (160 mm).	M	640,00
7,2	Suministro e Instalación Silla Yee de 8"x6" (200 x160 mm)	Und	315,00
7,3	Suministro e Instalación Silla Yee de 10"x6" (250 x160 mm)	Und	30,00
7,4	Suministro e Instalación Silla Yee de 12"x6" (315 x160 mm)	Und	23,00
7,5	Suministro e Instalación Silla Yee de 14"x6" (355 x160 mm)	Und	8,00
8	POZOS DE INSPECCION		
8.1.1	construcción de pozo de inspección de 1.20 a 1.80 m de altura, diámetro interno 1.20 m, muros en concreto de 4000 psi e=0.20m., placa superior en concreto reforzado de 4000 psi e=0.20 m, incluye tapa en hierro gris d=0.60 m para tráfico tipo pesado", escalones en varillas de 5/8" cada 0.30 m pintados con anticorrosivo. según detalle	Und	179,00
8.1.2	Construcción de pozo de inspección de 1.81 a 3.20 m de altura, diámetro interno 1.20 m, muros en concreto de 4000 psi e=0.20 m terminado en cono de reducción de 0.60 m de diámetro interno, placa superior en concreto reforzado de 4000 psi e=0.20 m, incluye tapa en hierro gris d=0.60 m para tráfico tipo pesado, escalones en varillas de 5/8" cada 0.30m pintados con anticorrosivo, según detalle	Und	66,00
8.1.3	Construcción de pozo con altura mayor de 1.80 m. Hpr. 3.33 m.	Und	20,00
8.2	conexión de tubería pvc alcantarillado a pozos de inspección existentes para tubería menor a 400 mm, incluye demolición	UND	601,00
9.	CAJAS DE INSPECCIÓN		
9,1	Construcción de cajas de inspección para conexiones domiciliarias, de sección interna 0.50 x 0.50 m, de 0.60 m de	Und	376,00

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
	profundidad, con muros y placa de fondo en concreto de 2500 PSI impermeabilizado de e = 0.10 m., reforzado con maya electrosolda M-084 (Grafel 4 mm, 0.15 x 0.15 m), la tapa de e = 0.07 m., en concreto de 2500 psi reforzado con acero de 3/8" cada 0.15 en ambos sentidos, incluye además excavación, relleno lateral y mortero 1:4 para sellado de tapa.		
10.	VARIOS		
10,1	Reparaciones de tubería de presión de PVC del sistema de acueducto de diámetro de 2" a 6", incluye tuberías, accesorios y mano de obra.	Und	200,00
10,2	Reparaciones de conexiones domiciliarias de acueducto en PVC de presión, Incluye tubería de 1/2", accesorios y mano de obra	Und	200,00
10,3	Reparación de Pavimentos en Concreto Asfaltico MDC-2, E=0,10 M, INCLUYE IMPRIMACION	M3	4,34
11	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO		
11,1	Excavacion con motoniveladora sin clasificar, no incluye retiro	M3	5.544,39
11,2	base granular tipo invias (art.330-07) incluye colocación, extendido y compactación e=0.15 m	M3	1.458,96
11,3	Concreto mr 42 kg/cm2, e= 0.19m. (incluye curado con antisol, acero de transf. de carga, acero de anclaje, y acabado texturizado)	M2	9.930,49
11,4	junta de dilatacion sello de poliuretano elastómero de alto desempeño y cordon de espuma para fondo de junta ø10mm-incl. corte	ML	4.603,73
11,5	bordillos sección 0.15 x 0.20 m. en concreto rigido de 3000 psi incluye refuerzo. según detalle	ML	3.541,02
11,6	Acero de refuerzo para losas irregulares fy=420 mpas, incluye corte, figurado e instalacion	M2	313,20
11,7	Retiro de material sobrante de la excavación y escombros y limpieza general de obra, incluye: cargue, transporte, herramientas menores y mano de obra.	M3	5.544,39
12	ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
12.1	LAGUNAS DE ESTABILIZACION (TRATAMIENTO PRIMARIO, SECUNDARIO Y TERCARIO) Y CANAL PERIMETRAL		
12.1.1	Localización Trazado y replanteo con equipo de Topografía	M2	15534,91
12.1.2	Descapote Mecánico, No incluye Retiro	M2	15534,91
12.1.3	Desmonte y limpieza de Bosque, No Incluye Retiro	Ha	2,00
12.1.4	Excavaciones mecánica para instalación de tubería en material común y/o conglomerado de 0.00 a 1.50 m de profundidad; No incluye retiro	M3	16.253,23
12.1.5	Relleno con material clasificado de la misma excavación compactado al 95% del proctor modificado: Incluye	M3	235,39

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
	herramientas menores, equipos de compactación y mano de obra.		
12.1.6	Retiro de material sobrante de la excavación y escombros y limpieza general de obra, incluye: cargue, transporte, herramientas menores y mano de obra.	M3	16.017,84
12.1.7	Geomembrana en Polietileno de Alta Densidad HDPE mínimo 40MIL, ASTM EQUIVALENTE O SUPERIOR	m2	9.645,44
12.1.8	Concreto de 4000 psi, para estructuras y canales de conexión entre lagunas	M3	111,86
12.1.90	Acero de refuerzo fy=420 mpas, incluye corte, figurado e instalación	KG	10.430,48
12.1.10	Compuerta lateral deslizante tipo guillotina en material de PRFV dimensiones 1,65 mts x 0,40 mts espesor de 20 mm con sello EPDM tipo nota musical "J" Bulon de apertura marco en acero inox 2" x 1/4", ventana hidráulica de 0,30 mts x 0,40 mts. Incluye vástago en acero inoxidable y volante de manejo	UND	18,00
12.1.11	suministro e instalación de triturado 3/4" e=0.10 m	M2	1.168,00
12.2	PRETRATAMIENTO (ESTRUCTURA DE MEDICION, ESTRUCTURA DE CRIBADO, DESARENADOR)		
12.2.1	Excavaciones mecánicas para instalación de tubería en material común y/o conglomerado de 0.00 a 1.50 m de profundidad; No incluye retiro	M3	53,76
12.2.2	Relleno con material clasificado de la misma excavación compactado al 95% del proctor modificado: Incluye herramientas menores, equipos de compactación y mano de obra.	M3	28,13
12.2.3	Retiro de material sobrante de la excavación y escombros y limpieza general de obra, incluye: cargue, transporte, herramientas menores y mano de obra.	M3	25,63
12.2.4	Concreto de 4000 psi, para estructuras y canales de conexión entre lagunas	M3	
12.2.5	acero de refuerzo fy=420 mpas, incluye corte, figurado e instalación	KG	1.929,20
12.2.6	suministro e instalación de rejilla para cribado grueso; reja en acero galvanizado marco estructural en ángulo de 1-1/4" x 3/16" con guías deslizantes empotradas en muro, incluye manija doble para izaje manual y platina de 1/4" perforada; dimensiones: ancho: 0,60 x altura: 0,60 mts espacio entre barras de 1/2" de 0.03 m	und	1,00
12.2.7	Suministro e instalación de rejilla para cribado fino; reja en acero galvanizado marco estructural en angulo de 1-1/4" x 3/16" con guías deslizantes empotradas en muro, incluye manija doble para izaje manual y platina de 1/4" perforada; dimensiones: ancho: 0,60 x altura: 0,60 mts espacio entre barras de 1/2" de 0.015 m	und	1,00
12.3	CERRAMIENTO PERIMETRAL		

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
12.3.1	Cerramiento metálico con malla eslabonada; estructura principal de parales verticales en tubo galvanizado aguas negras $\varnothing=2"$ e.=1,2 mm, distanciados entre ejes cada 3,00 m; ángulo de 3/4"x1/8" para marcos de módulos; paños con malla eslabonada en acero galvanizado cal./BWG.10 hueco 2,1/4"x2,1/4" tipo COLMALLAS o equivalente de igual calidad o superior, asegurando la malla con puntos de soldadura a marcos en ángulos de acero. Incluye además de los mencionados, soldaduras, pernos de anclajes y complementarios, suministro, fabricación, montaje, anticorrosivo aplicado en dos (2) capas. NO incluye elementos de cimentación ni pintura de acabado. El pago por m2 será medido en el alzado útil del cerramiento.	M2	1.788,78
12.3.2	Excavación manual para la instalación de tubería de 6" para conexiones domiciliarias; No incluye retiro	M3	53,66
12.3.3	Retiro de material sobrante de la excavación y escombros y limpieza general de obra, incluye: cargue, transporte, herramientas menores y mano de obra.	M3	53,66
12.3.4	Concreto ciclopeo para cimentación 60% concreto de 3000psi y 40% piedra	M3	55,16
12.3.5	concreto de 3000 psi, para estructuras y canales de conexión entre lagunas	M3	89,44
12.3.6	Acero de refuerzo $f_y=420$ mpas, incluye corte, figurado e instalación	KG	9.211,38
12.3.7	Concertina de \varnothing 14" de seguridad, incluye suministro e instalación	M	596,26
13	ESTRUCTURAS DE SOPORTE TUBERIA		
13.1	Excavación manual para la instalación de tubería de 6" para conexiones domiciliarias; No incluye retiro	M3	130,14
13.2	Acero estructural, estructura metálica, incluye fabricación, suministro e instalación y montaje	KG	9977,39
13.3	concreto de 3000 psi, para estructuras y canales	M3	130,14
13.4	Acero de refuerzo $f_y=420$ mpas, incluye corte, figurado e instalación	KG	12535,92
13.5	Retiro de material sobrante de la excavación y escombros y limpieza general de obra, incluye: cargue, transporte, herramientas menores y mano de obra.	M3	130,14

COSTO TOTAL DEL PROYECTO Se encuentra contemplado en el PRESUPUESTO PROYECTO - "CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN LOS CORREGIMIENTOS DE GUAYACANAL, CORRAL DE PIEDRA Y ZAMBRANO

Tabla 6. Costo Total del Proyecto

Producto a entregar	Unidades	Cantidades
Instalación de tubería de alcantarillado (diámetro entre 200mm a 400mm).	MI	20528
Construcción de pozos de inspección	Und	265
Construcción de pavimento en concreto rígido	M2	9930.49
Sistema de lagunaje de aguas residuales incluye: lagunas de	Und	1

estabilización, star de lodos, y cerramiento.		
Acometidas	Und	376

Tabla 7. Valor del Proyecto

CONCEPTO	VALOR
Construcción de alcantarillado sanitario y obras complementarias en los corregimientos de Guaya canal, corral de piedra y zambrano municipio de san juan del cesar departamento de La Guajira"	16.888.581.144,00
Interventoría	1.350.086.492,00
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	18.239.667.636,00

5.1.7 Parámetros y Criterios de Diseño de los Colectores

El diseño del colector se realizó teniendo en cuenta el criterio de auto limpieza en los alcantarillados establecido en Artículo 141 del RAS-2017, donde se establece que el esfuerzo cortante en la pared de la tubería mínimo es de 1PA o 0,1 kg/m². La velocidad mínima en las redes de alcantarillado debe estar entre los 0,40 m/s y 5 m/s determinada para el caudal de diseño en las condiciones iniciales y finales del periodo de diseño.

El diámetro mínimo real para redes de alcantarillado sanitario es 170 mm. Para poblaciones menores a 2500 habitantes el diámetro interno real permitido es de 140 mm. Para el caso de este diseño se tomaron diámetros mayores o iguales a 200 mm.

La velocidad mínima real permitida en los colectores de alcantarillado sanitario es la que genere un esfuerzo cortante en la pared de la tubería mínimo de 1.0 Pa. Se recomienda que la velocidad mínima sea de 0.40 m/s según artículo 145 RAS-2017.

La velocidad máxima real permitida en los colectores de alcantarillado sanitario por gravedad no debe sobrepasar los 5 m/s. En condiciones especiales de topografía se permiten valores mayores, pero en el caso de Guaya canal, Corral de piedra y Zambrano presenta la topografía entre moderadamente inclinado a plano.

La pendiente mínima real permitida en los colectores de alcantarillado sanitario es la que genere un esfuerzo cortante en la pared de la tubería mínimo de 1.0 P.a. Se recomienda que la pendiente mínima sea mayor al 0.3%.

El coeficiente de retorno de acuerdo al RAS Debe tomarse de acuerdo a la información existente en la localidad y de mediciones de campo realizadas por la persona prestadora del servicio. En este caso que no se cuenta con datos de campo, se debe tomar un valor de 0.85.

Para permitir la aireación adecuada del flujo de aguas residuales, el valor máximo permisible de la profundidad del flujo para el caudal de diseño en un colector es de 85% del diámetro interno real a este. Se recomienda que se utilice una profundidad máxima del 70%.

La profundidad máxima está estipulada de acuerdo a los requerimientos geotécnicos y teniendo en cuenta los requerimientos mecánicos y estructurales de la tubería, las uniones y el suelo. Las profundidades claves del colector que recomienda el RAS-2017 son las siguientes:

Tabla 8. Profundidades claves del colector

Servidumbre	Profundidad a la cota Clave del colector (m)
Vías peatonales o zonas verdes	0.75
Vías vehiculares	1.20

Sin embargo, la protección recomendada por el fabricante de la tubería a utilizar son profundidades mayores a 0.90 metros a la clave del colector, son las utilizadas en el presente diseño y además por presentarse una topografía muy plana.

5.1.8 Localización de las redes de alcantarillado Sanitario

Para la localización de las redes de alcantarillado se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

- Las tuberías de alcantarillado sanitario deben de estar a una distancia mínima de 0,5 metros de la acera y 1.5 metros del paramento, medidas entre las superficies externas del conducto y del sardinel y el paramento.
- Las tuberías de alcantarillado no pueden estar ubicadas en la misma zanja de una tubería de acueducto y cota clave siempre debe estar por debajo de la cota batea de la tubería de acueducto.
- En los callejones donde se demuestre que no se puede cumplir con las distancias horizontales establecidas anteriormente, se deben ubicar las tuberías sobre el eje del callejón.

5.1.9. Conexiones domiciliarias de las redes de alcantarillado Sanitario

Las conexiones domiciliarias cumplirán los siguientes parámetros:

- El diámetro interno mínimo de la tubería es de 140 mm. El diámetro mínimo recomendado para el presente diseño es de 160 mm.
- La pendiente mínima de la tubería es 2%.
- La entrega de la red de alcantarillado se debe realizar por gravedad y por la parte superior del colector de alcantarillado, como mínimo las cotas claves de las tuberías deben quedar al mismo nivel.
- Se debe proveer una caja de inspección al inicio de la tubería de la conexión domiciliar la cual podrá ser utilizada como punto de control para monitorear vertimientos. La caja de inspección a utilizar en el presente diseño será de 60x60 centímetros
- En el empalme a la tubería de la red de alcantarillado se deben usar accesorios como silla tee, silla yee, tee y/o yee o cajas de empalme en el caso de redes en tubería de concreto.
- Para colectores con diámetros superiores a 600 mm no se permitirán conexiones directas para lo cual se tiene que implementar una manija de acometida múltiple que va hasta el pozo de inspección.

5.1.10. Estructuras de conexión redes de Alcantarillado Sanitario

Las estructuras de conexión deben ubicarse en los siguientes puntos como mínimo:

- Al inicio de la red de alcantarillado.
- En los cambios de diámetro, material y pendiente del colector.
- En los cambios de dirección del flujo.
- En la confluencia de más de dos tuberías.
- A distancia máxima de 120 metros para tramos aportantes de caudal.
- Las estructuras de conexión para inspección, limpieza e ingreso del personal de mantenimiento deben diseñarse con los diámetros mínimos estipulados en la siguiente tabla:

Tabla 9. Estructuras de conexión redes de Alcantarillado Sanitario

Mayor diámetro de las tuberías conectadas (mm)	Diámetro interno de la estructura (m)
De 200 a 500	1.20
Mayor que 500 hasta 750	1.50
Mayor que 750 hasta 900	1.80

Para el presente diseño se utilizarán pozos de inspección con diámetro interno de 1.20 metros.

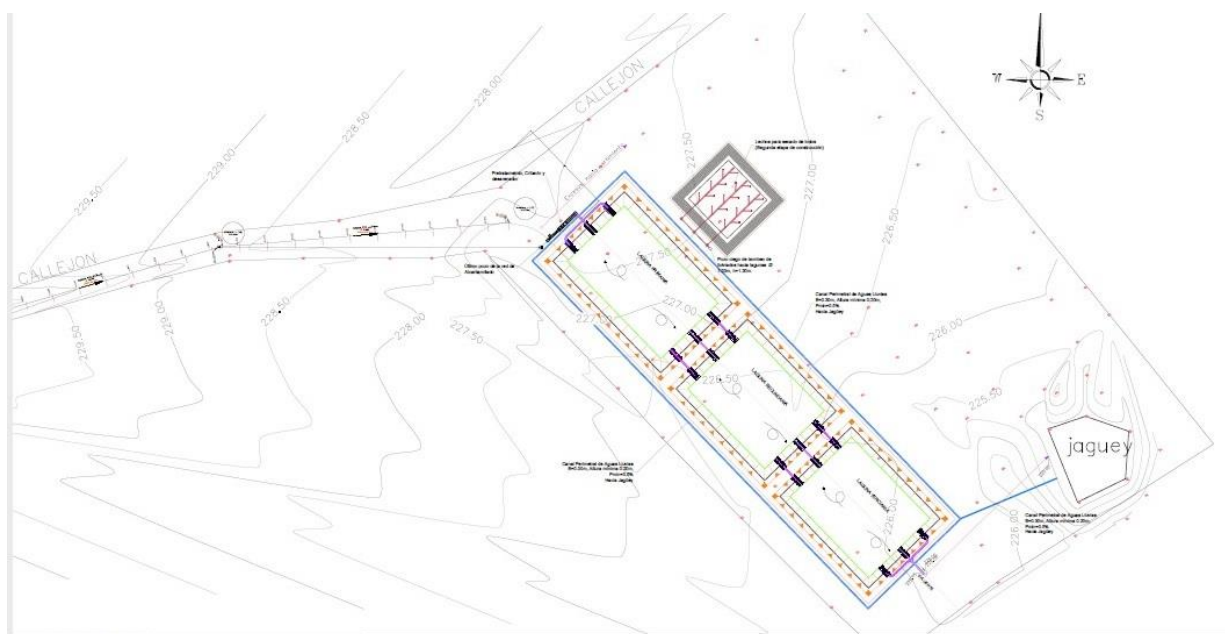
- El diámetro mínimo del acceso al pozo es de 0.60 metros y debe contar con una tapa.
- Todas las estructuras de conexión deberán contar con una cañuela en el fondo, con el fin de disminuir las pérdidas de energía. El ancho de la cañuela debe ser mínimo el ancho del diámetro interno de la tubería de menor tamaño que se conecte a la estructura y crecer en forma gradual hacia la tubería de salida.
- Las estructuras de conexión deben tener impermeabilización interna y externa.

5.2 DISEÑO Y OBRAS PROYECTADAS PARA LA PTAR

5.2.1 Sistema de Pretratamiento

El sistema de lagunas que se diseñó estará conformado por tres lagunas en serie donde se desarrollarán los procesos biológicos necesarios para la depuración de las aguas residuales.

Figura 4. Sistema de tratamiento



Fuente: Imagen tomada del documento "Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento – PSMV de los corregimientos de Guayaacanal, Corral de Piedra y Zambrano"

Se contempla la construcción de una estructura de cribado y desarenación previo a la entrada del flujo a las lagunas de estabilización y proveer un mecanismo de distribución uniforme de caudales a la entrada, en el tránsito por las lagunas y en el paso entre éstas hasta su salida.

A la entrada del sistema se prevé la construcción de una canaleta Parshall que permita la medición de los caudales de ingreso al sistema de tratamiento.

La remoción biológica de carga orgánica y de sólidos suspendidos se realizará mediante la implementación de lagunas facultativas.

- Método: Para el diseño se emplea el método de carga superficial, donde se calculan las cargas máximas aplicadas (CSM) y la carga removida (CSR) usando los modelos de McGarry & Pescod, Yañez, Cubillos y Mara, para una temperatura de 26° C, correspondiente a la temperatura ambiente promedio más bajo.
- DBO Inicial: Se usará la concentración de DBO a partir de la carga de DBO per cápita establecida en la resolución 0330 de 2017 emitida por el Ministerios de Vivienda, Ciudad y Territorio.

- Remoción de la DBO: El cálculo de la remoción de DBO5 se estimará de acuerdo con el modelo de mezcla completa, modificando la constante de remoción de DBO5 a la temperatura de diseño.
- Altura Máxima: De acuerdo con los lineamientos propuestos por el RAS 2010 y la resolución 0330, la profundidad máxima de las lagunas será de 2.5m.

5.2.2 Tratamiento Preliminar

El tratamiento preliminar se hará a la entrada, para un caudal de diseño sanitario de 17.27 lps, está conformado, por un canal de entrada, en el cual se incorpora un vertedero lateral de excesos y una estructura de control para medición de caudales, seguido de las rejillas de cribado y una zona para desarenador; para el cribado y desarenador se diseñó dos sistemas en paralelo, cada uno con la capacidad total, de manera que se pueda realizar mantenimiento y limpieza sin interrumpir el funcionamiento de la planta.

5.2.3 Cribado

El cribado es la operación utilizada para separar material grueso del agua, mediante el paso de esta por una criba o rejilla. La criba puede ser de cualquier material agujereado ordenadamente o mediante un emparillado de barras. El presente diseño consiste en un emparillado de barras De acuerdo con el método de limpieza las rejillas pueden ser de limpieza mecánica o manual.

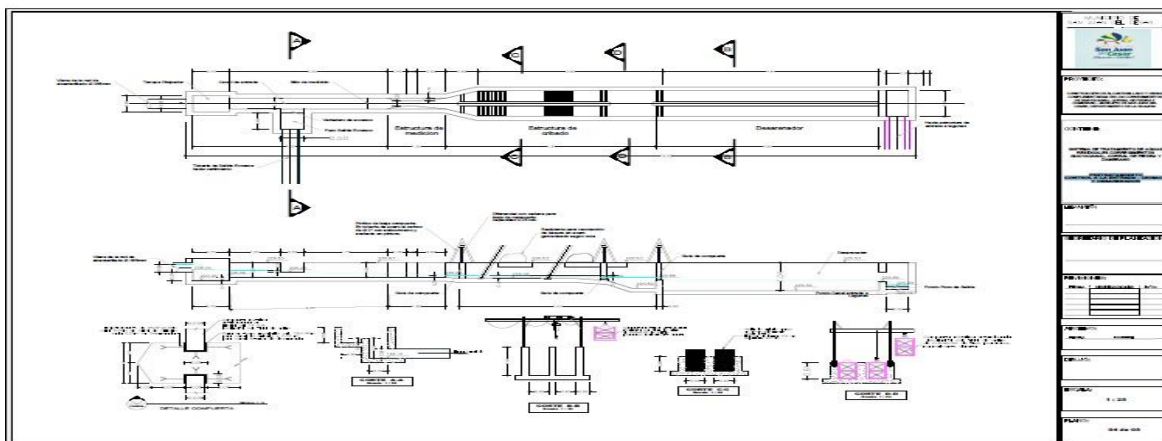
Las cribas se denominan finas o gruesas de acuerdo con su separación entre barras, siendo gruesas aquellas con aberturas iguales o mayores a 6,5 mm.

En el planteamiento del presente tratamiento de aguas residuales se proyecta utilizar cribas de limpieza manual de separación 2,5 centímetros entre barras llamada rejilla gruesa. Para el cribado fino se diseñó una criba de limpieza manual con separación entre barrotes de 1.0 centímetros.

La pérdida de energía a través de rejillas es función de la forma de las barras y de la altura o energía de velocidad del flujo entre barras.

La estructura de cribado estará compuesta de un canal de ancho 0.40 m cada uno y altura libre de 1.0 m en la zona de las rejillas, La altura de la lámina de agua seria de 0,18 m a la entrada de la estructura antes de la rejilla gruesa y de 0.08 m aguas abajo por lo que la máxima pérdida permitida a través de las rejillas debe ser de 0,07 m. En los Anexos se muestran los cálculos pertinentes.

Figura 5. Plano, pretratamiento control a la entrada – cribado y desarenador



5.2.4 Sistema de tratamiento Biológico

El sistema de lagunas que se desarrollará comprende lagunas facultativas. Estas cumplen la labor de remoción de sólidos suspendidos, demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y coliformes y su operación presenta un mínimo de riesgo de presencia de olores ofensivos.

Para el diseño de las lagunas se adoptó el modelo de flujo arbitrario puesto que él acoge los parámetros intermedios de operación entre los flujos pistón y mezcla completa. Con base en los caudales de diseño y el dimensionamiento de las lagunas atrás mencionado el tiempo de retención total del sistema es de 9.60 días.

Carga Per cápita

La carga per cápita es la cantidad promedio, en peso, de DBO producida por una persona día. Los valores recomendados para la carga se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 10. Valores recomendados y medidos para la carga pér- cápita

CARGA PERCAPITA	REFERENCIA	OBSERVACIONES
54-90	AID (1986)	RECOMEND ADO
50	GLOYNA (1976)	RECOMEND ADO
30-50	ARTHUR(1983)	RECOMEND ADO
45	OROZCO & SALAZAR (1985)	MEDELLIN
61	OROZCO & SALAZAR (1985)	BOGOTA
50	OROZCO & SALAZAR (1985)	URUGUAY
23	MARA (1976)	KENYA
78	MARA (1976)	USA

Se adoptará como carga per cápita el valor de 50 gramos/habitante-día.

Con base en los caudales de diseño y el dimensionamiento de las lagunas atrás mencionado el tiempo de retención total del sistema es de 9.60 días.

Diseño Sistemas de Lagunas:

Protección de taludes y coronas de los diques

Los diques tendrán las siguientes pendientes y ancho de corona, así

- Talud externo: 1.5: 1
- Talud interno: 2.0: 1
- Ancho de corona: Variable

Al proceder la construcción de los diques, la base del terreno natural debe estar limpia de vegetación, por lo tanto, se debe remover toda la capa vegetal y escarificar sus bases para mayor adherencia.

El fondo de la laguna debe ser nivelado e impermeabilizado con arcilla.

El espesor de la lámina de agua de la laguna primaria es de 1.80m y el de las lagunas secundarias y terciaria es de 1.5m. Así mismo en cada una de ellas se dejará mínimo 1.00 metros como borde libre mínimo para absorber los posibles oleajes.

La protección de los taludes y la corona se hará de la siguiente manera:

- Talud externo: sembrarlo con grama propia de la región.
- Talud interno: sembrarlo con grama propia de la región.
- Corona: regarle encima una capa de 0.10 metros de recebo.

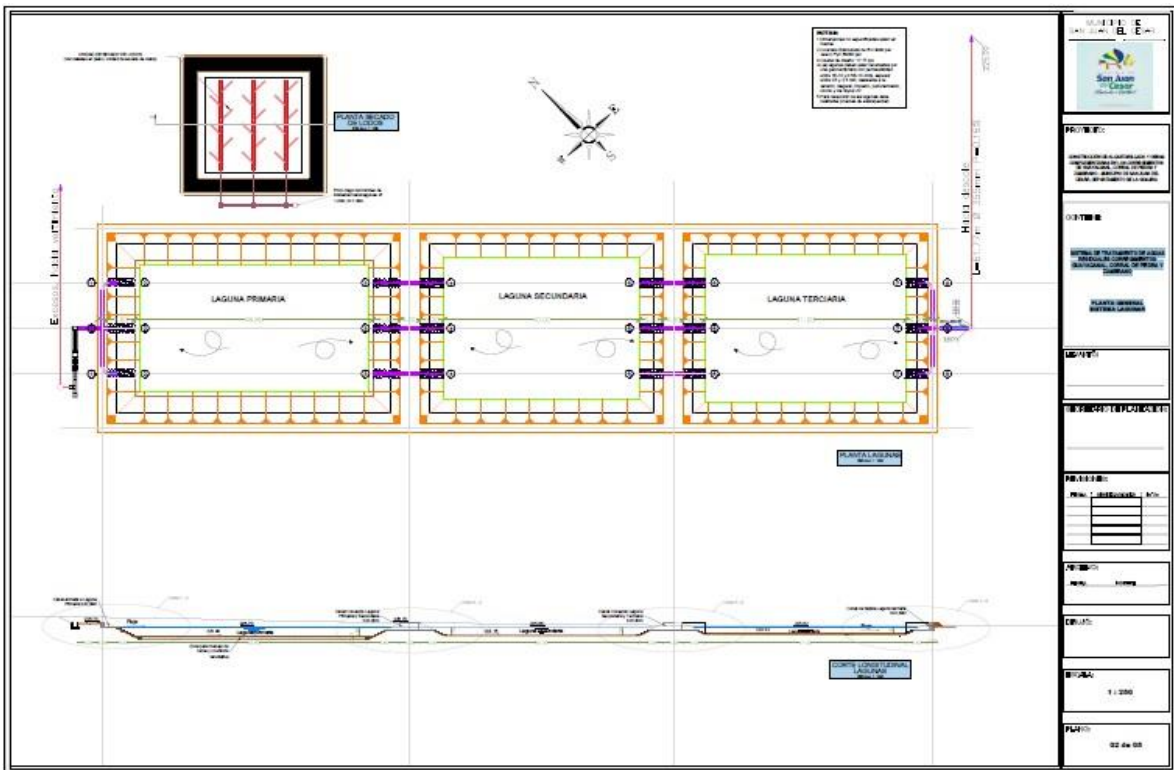
Estructuras especiales

Como complemento de las lagunas existe una serie de estructuras que se deben diseñar para la operación del sistema de tratamiento, cumpliendo con lo establecido en la resolución 0330 y del RAS – 2010, así:

- Estructura de entrada: Posterior a la estructura de tratamiento preliminar se construirá un canal de distribución con tres ramificaciones que distribuirán de manera uniforme el caudal en la cabecera de las lagunas primarias.
- Estructura de interconexión: las estructuras de paso entre las lagunas primarias y las secundarias y entre las secundarias y terciarias están compuestas por 3 canales rectangulares

- que se inician en el talud interno de la primera laguna, hasta el talud interno de la segunda laguna.
- Estructura de salida: las estructuras de salida estarán compuestas por tres canales localizados desde el talud interno de la tercera laguna hasta el eje del dique, desde los cuales saldrá un canal de interconexión entre ellos para recoger la totalidad del efluente de las lagunas terciarias y conducirlo al efluente, el cual conducirá las aguas hasta el vertimiento.

Figura 6. Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales corregimientos Guayacanal, Corral de Piedra y Zambrano



5.2.5 Lagunas

Las lagunas tendrán las siguientes dimensiones superficiales, la primaria de 48.8 m* 60m, la secundaria de 40.0 m* 50m y la terciaria de 41.2 m * 50m.

La profundidad de las lagunas facultativas debe ser un valor asumido tomando como referencia los valores recomendados en la siguiente tabla y teniendo cuenta que las recomendaciones de la resolución 0330 de 2017. Valores superiores a 1.80 metros predisponen a emanación de malos olores originados en la capa inferior anaerobia y profundidades de menos de 1.0 m podrían permitir la indeseable proliferación de vegetación en el fondo de la laguna, la normatividad actual recomienda un valor mínimo de 1.5 m para este tipo de lagunas.

Tabla 11. Profundidades recomendadas para lagunas de estabilización

FACULTATIVA (m)	MADURACION (m)	REFERENCIAS	OBSERVACIONES
1.00-2.50	0.90-1.50	RAS	Mayor de 1.00 metro
0.90-1.80		AID (1968)	Climas tropicales
1.00-1.80	1.25-1.50	Arthur (1983)	Recomendado
0.90-1.50		OROZCO & SALAZAR (1983)	Recomendado
1.00-2.00		MARA & PEARSON (1986)	Recomendado
1.80-2.00		CUBILLOS (1990)	Recomendado

Se adopta una profundidad útil de 1.80 metros en la primera laguna y de 1.5 m en las lagunas secundarias y la laguna terciaria tendrá una profundidad de 1.30m.

Tiempo de retención

Con base en los caudales de diseño y el dimensionamiento de las lagunas atrás mencionado el tiempo de retención total del sistema es de 9.60 días.

Protección de taludes y coronas de los diques

Los diques tendrán las siguientes pendientes y ancho de corona, así:

- Talud externo: 1.5: 1
- Talud interno: 2.0: 1

Ancho de corona: Variable

Al proceder la construcción de los diques, la base del terreno natural debe estar limpia de vegetación, por lo tanto, se debe remover toda la capa vegetal y escarificar sus bases para mayor adherencia. El fondo de la laguna debe ser nivelado e impermeabilizado con arcilla.

El espesor de la lámina de agua de la laguna primaria es de 1.80m y el de las lagunas secundarias y terciaria es de 1.5m. Así mismo en cada una de ellas se dejará mínimo 1.00 metros como borde libre mínimo para absorber los posibles oleajes.

La protección de los taludes y la corona se hará de la siguiente manera:

- Talud externo: sembrarlo con grama propia de la región.
- Talud interno: sembrarlo con grama propia de la región.
- Corona: regarle encima una capa de 0.10 metros de recebo.

Estructuras especiales

Como complemento de las lagunas existe una serie de estructuras que se deben diseñar para la operación del sistema de tratamiento, cumpliendo con lo establecido en la Resolución 0330 de 2017 - RAS, así:

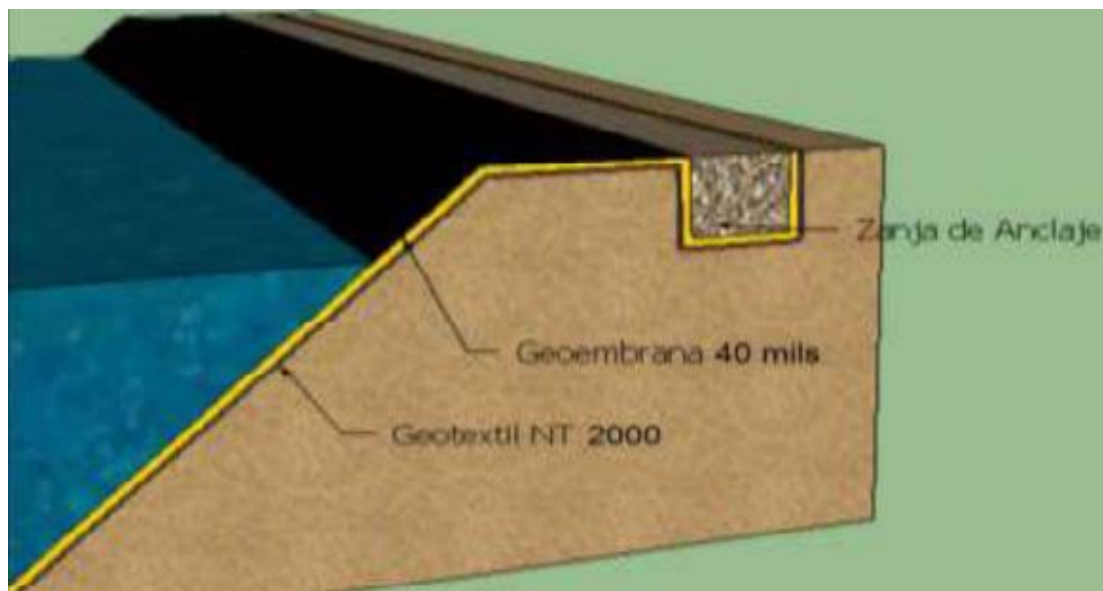
- **Estructura de entrada:** Posterior a la estructura de tratamiento preliminar se construirá un canal de distribución con tres ramificaciones que distribuirán de manera uniforme el caudal en la cabecera de las lagunas primarias.
- **Estructura de interconexión:** las estructuras de paso entre las lagunas primarias y las secundarias y entre las secundarias y terciarias están compuestas por 3 canales rectangulares que se inician en el talud interno de la primera laguna, hasta el talud interno de la segunda laguna.
- **Estructura de salida:** las estructuras de salida estarán compuestas por tres canales localizados desde el talud interno de la tercera laguna hasta el eje del dique, desde los cuales saldrá un canal de interconexión entre ellos para recoger la totalidad del efluente de las lagunas terciarias y conducirlo al efluente, el cual conducirá las aguas hasta el vertimiento

5.2.7 Impermeabilización de las Lagunas

Dadas las características de los suelos presentes en la zona de la PTAR donde se proyecta la construcción de las lagunas, los cuales son predominantemente arenosos, se considera que estas deben ser impermeabilizadas. Sobre el suelo natural además de la capa de arcilla, se colocará una capa de geotextil, que es una tela plana sintética permeable formado por fibras poliméricas con el fin de aumentar la resistencia mecánica y reforzar la tracción.

Sobre el geotextil se colocará una geomembrana que es una lámina geosintética de naturaleza polimérica que cumple con la función de retener diferentes sustancias líquidas por su capacidad impermeable. En resumen, cada área de las lagunas será impermeabilizada con dos capas (un geotextil y una geomembrana).

Figura 7. Ilustra la colocación de la membrana y el geotextil



5.3 TRATAMIENTO DE LODOS

Máximo cada cinco años o cuando las condiciones visuales lo aconsejen deben ser drenados los lodos depositados principalmente en la laguna primaria.

Para el corregimiento Los corregimientos de Guaya canal, Corral de Piedra y Zambrano se ha estimado un volumen de lodos de 505.78 m³ con base en una producción de 0.044 m³/habitante-año y un período de limpieza de 5 años.

Estos lodos deben ser drenados mediante bombeo, con una motobomba para lodos.

Para su disposición y deshidratación se ha previsto unos lechos de arena para secado de dimensiones superficiales 20 m * 20 m * 0.25 m de profundidad.

El lecho consiste en 0.25 metros de arena con un tamaño efectivo de 0.03 a 0.075 mm, debe estar libre de partículas más pequeñas y tener un coeficiente de uniformidad inferior a 3.5. El lecho soportará los lodos en un espesor de 0.40 metros.

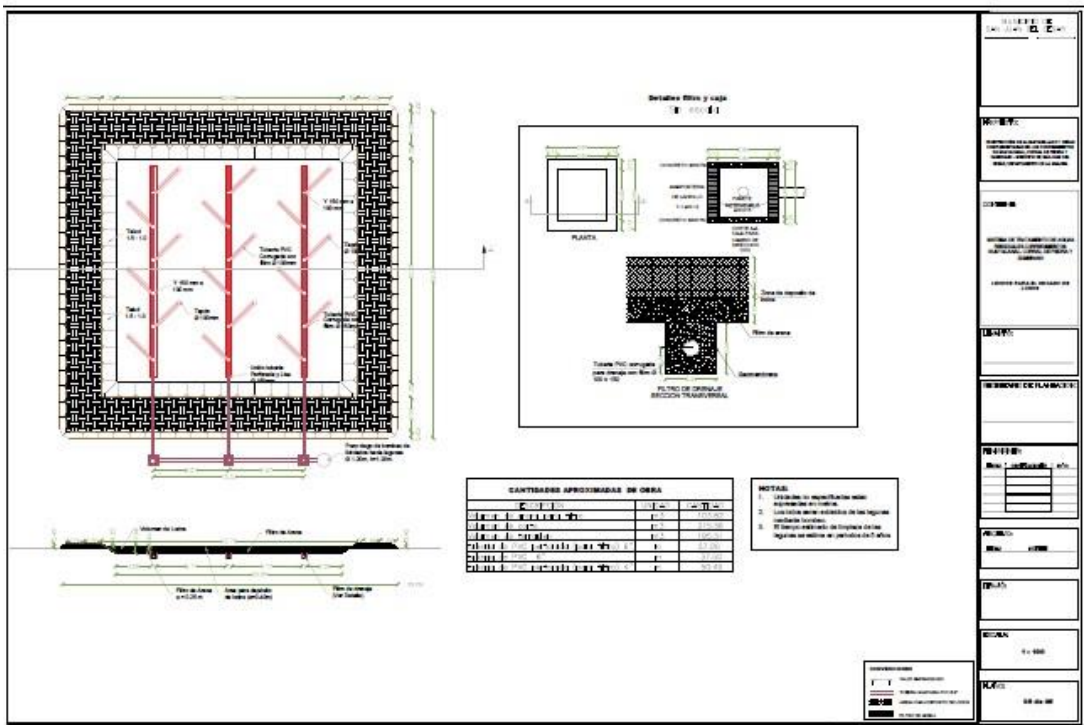
Bajo el lecho de arena se debe colocar tubería de PVC corrugada con filtro para el drenaje del agua filtrada.

El retiro de lodos de las lagunas debe hacerse durante época de verano y se ha previsto para su desarrollo 6 semanas con el siguiente procedimiento:

Durante los tres primeros días se retirará una cuarta parte de los lodos existentes depositándose en los lechos de secado hasta obtener en ellos un espesor de 0.40 metros. Allí permanecerán por ocho días hasta obtener un nivel de secado que permita su manipulación en seco (20 a 30 %). Los lodos así obtenidos pueden ser suministrados a terceros para ser usados como mejoradores de suelo. En los días doce a quince se extenderá una nueva cochada de lodos, repitiéndose el procedimiento como para la primera cochada y sucesivamente por tercera y cuarta vez. De acuerdo con los cálculos realizados una vez terminado el cuarto proceso la laguna debe hallarse con un volumen de lodos tolerable.

Aunque los cálculos de volumen se han efectuado con base en producción y recolección de lodo seco, esta concepción es válida debido a que en el lapso de 5 años una porción importante de lodos se ha degradado y los que permanecen se han compactado en forma suficiente para tener incorporado volúmenes de agua menores a los estimados en lodos frescos. Por otra parte, no es posible retirar la cantidad total de lodos producidos y que se hallen en la laguna al momento de su extracción. Cálculos más precisos pueden ser obtenidos luego de las primeras experiencias de secado y determinar si se requiere modificar el volumen de los lechos de secado propuestos.

Figura 8. Plano o diagrama de LAGUNAS para el Tratamiento de Lodos



5.4 MEDIDAS DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE FALLAS Y/O MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES DE TRATAMIENTO

Dado que el sistema de tratamiento de aguas residuales concebido en el proyecto, es mediante lagunas de estabilización, a continuación, se describe el plan de contingencias en caso de fallas de alguna de las unidades o procesos de tratamiento, incluyendo también interrupciones operativas de unidades de tratamiento por actividades de mantenimiento y limpieza de las mismas.

A continuación, en el siguiente esquema se describe la PTAR, destallando las diferentes unidades de tratamiento.

Figura 9. Esquema 1 de procesos unitarios de tratamiento

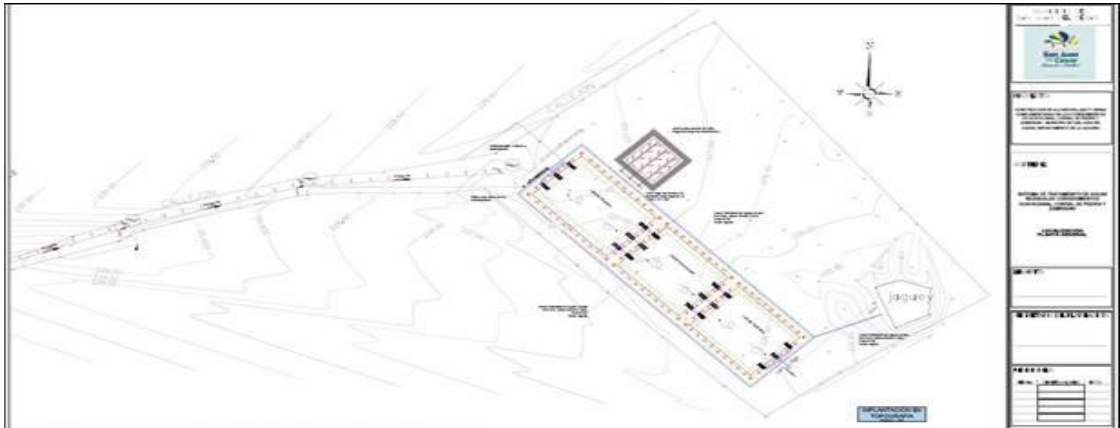
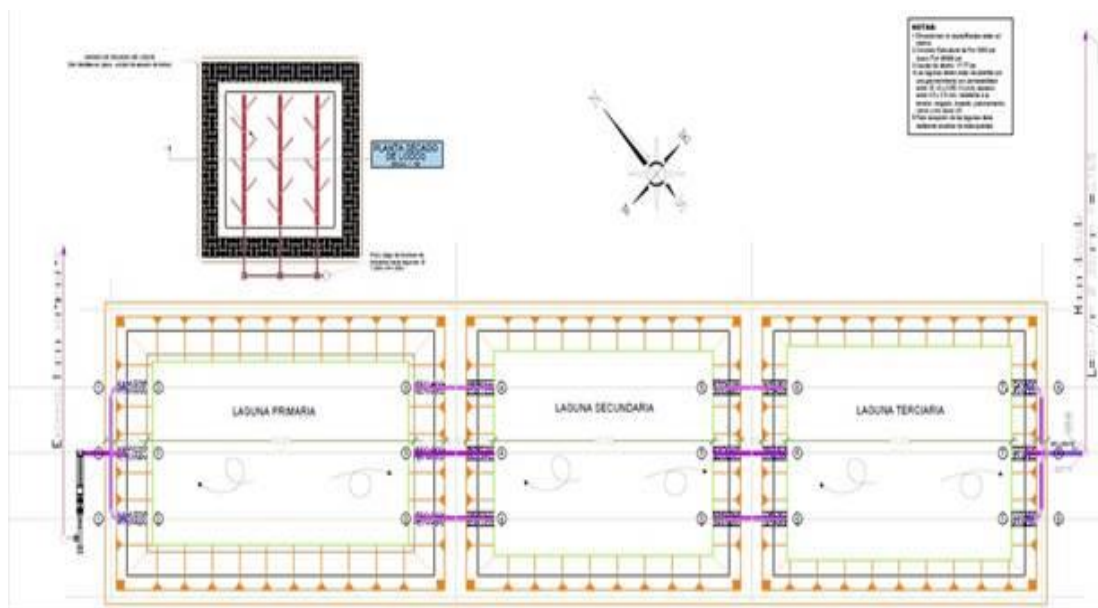


Figura 10. Esquema 2 de procesos unitarios de tratamiento



Al observar las Figuras 9 y 10, se percibe suficiente claridad sobre la ubicación, dirección y secuencia del flujo en las unidades o procesos que se tienen proyectadas construir en el sistema de tratamiento por lagunas de estabilización, por ende, a continuación, se hará referencia de las medidas por cada unidad de tratamiento.

En el presente proyecto se contempla la construcción de una estructura de cribado y desarenación previo a la entrada del flujo a las lagunas de estabilización y proveer un mecanismo de distribución uniforme de caudales a la entrada, en el tránsito por las lagunas y en el paso entre éstas hasta su salida.

A la entrada del sistema se prevé la construcción de una canaleta Parshall que permita la medición de los caudales de ingreso al sistema de tratamiento.

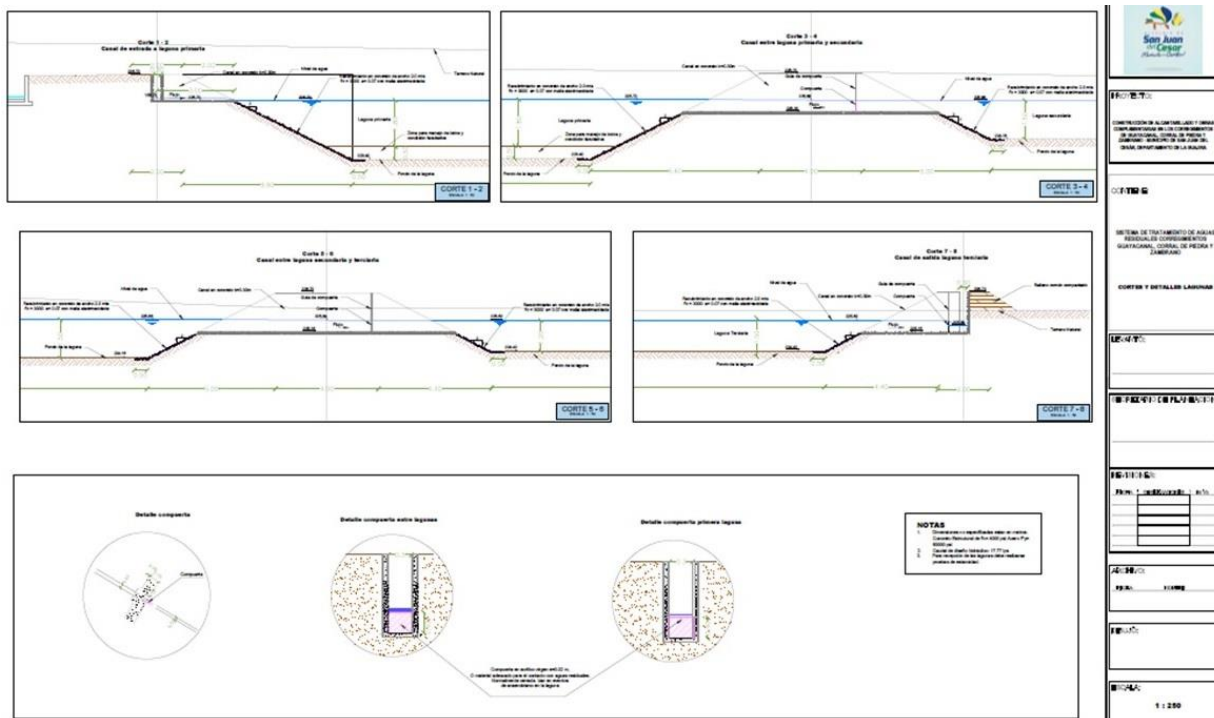
La remoción biológica de carga orgánica y de sólidos suspendidos se realizará mediante la implementación de lagunas facultativas.

El tratamiento preliminar se hará a la entrada, para un caudal de diseño sanitario de 17.27 lps, está conformado, por un canal de entrada, en el cual se incorpora un vertedero lateral de excesos y una estructura de control para medición de caudales, seguido de las rejillas de cribado y una zona para desarenador; para el cribado y desarenador se diseñó dos sistemas en paralelo, cada uno con la capacidad total, de manera que se pueda realizar mantenimiento y limpieza sin interrumpir el funcionamiento de la planta.

Cribado: El cribado es la operación utilizada para separar material grueso del agua, mediante el paso de esta por una criba o rejilla. La criba puede ser de cualquier material agujereado ordenadamente o mediante un emparrillado de barras. El presente diseño consiste en un emparrillado de barras. Las cribas se denominan finas o gruesas de acuerdo con su separación entre barras, siendo gruesas aquellas con aberturas iguales o mayores a 6,5 mm.

En el planteamiento del presente tratamiento de aguas residuales se proyecta utilizar cribas de limpieza manual de separación 2,5 centímetros entre barras llamada rejilla gruesa. Para el cribado fino se diseñó una criba de limpieza manual con separación entre barrotes de 1.0 centímetros.

Figura 11. Sistema de Cribado y Limpieza



Lagunas facultativas: El sistema de lagunas que se desarrollará comprende lagunas facultativas. Estas cumplen la labor de remoción de sólidos suspendidos, demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y coliformes y su operación presenta un mínimo de riesgo de presencia de olores ofensivos.

Como complemento de las lagunas existe una serie de estructuras que se deben diseñar para la operación del sistema de tratamiento, cumpliendo con lo establecido en la resolución 0330 y del RAS – 2010, así:

- Estructura de entrada: Posterior a la estructura de tratamiento preliminar se construirá un canal de distribución con tres ramificaciones que distribuirán de manera uniforme el caudal en la cabecera de las lagunas primarias.
- Estructura de interconexión: las estructuras de paso entre las lagunas primarias y las secundarias y entre las secundarias y terciarias están compuestas por 3 canales rectangulares que se inician en el talud interno de la primera laguna, hasta el talud interno de la segunda laguna.
- Estructura de salida: las estructuras de salida estarán compuestas por tres canales localizados desde el talud interno de la tercera laguna hasta el eje del dique, desde los cuales saldrá un canal de interconexión entre ellos para recoger la totalidad del efluente de las lagunas terciarias y conducirlo al efluente, el cual conducirá las aguas hasta el vertimiento.

Existen dos tipos de lagunas facultativas: Las primarias, que reciben agua cruda después de un pre-tratamiento y las secundarias, en las cuales entran aguas sedimentadas (efluente de lagunas anaeróbicas). Las lagunas secundarias producen una mayor remoción de DBO. También se produce una reducción de patógenos y huevos de helmintos de acuerdo al tiempo de retención hidráulica que tengan las mismas.

- **Lagunas de maduración:** Estas lagunas se construyen normalmente después de las lagunas anaerobias y facultativas. La gran ventaja de las lagunas de maduración es que se tiene una remoción natural de bacterias y otros organismos perjudiciales sin el uso de compuestos químicos, como, por ejemplo, cloro. Pero, por otra parte, la mayor desventaja es que requiere una gran área contra variaciones, especialmente de sobrecargas orgánicas.

- Tecnologías de tratamiento terciario: El propósito del tratamiento terciario es reducir el número de organismos vivos a niveles aceptables que permitan el posterior reúso de las aguas en riego, o simplemente para alcanzar los niveles de concentración establecidos por norma cuando se realizan las descargas a los cuerpos de agua. También sirve para la reducir la carga de nutrientes causantes de la eutrofización de los cuerpos de agua.

5.5 PROYECCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE GENERADA, RECOLECTADA, TRANSPORTADA TRATADA y VERTIDA

Se proyecta la construcción un sistema de alcantarillado para coleccionar las aguas residuales de los corregimientos de Guaya canal, Corral de Piedras y Zambrano y un sistema unificado para coleccionar y tratar las aguas residuales de las tres localidades, por lo cual se determina el comportamiento de las cargas contaminantes generada, recolectada, transportada y tratada con respecto al crecimiento poblacional con base en las cuales se propondrán las metas de reducción de carga contaminante, según los lineamientos establecidos en la resolución N° 0330 de 2017, Resolución 1319 de 2016 sobre los objetivos de calidad establecidos por CORPOGUAJIRA y la Resolución 3508 de diciembre 16 de 2019, por medio del cual se define la meta global, las metas individuales y grupales de carga contaminante, para los parámetros Demanda Bioquímica do Oxígeno (DBO) y Sólidos Suspendidos totales (SST), en los cuerpos de agua o tramos de los mismos en jurisdicción de CORPOGUAJIRA, para el periodo 2020 a 2024.

Es importante destacar que se plantea el reúso en actividades agrícolas del efluente del sistema de tratamiento de las aguas residuales, como disposición final y no realizar vertimiento a ninguna corriente superficial o subterránea.

A continuación, se muestran las fórmulas utilizadas para realizar las proyecciones de la carga contaminante para un horizonte de 10.

5.5.1 Proyección De Cargas

A partir de la proyección de población y con las cargas per cápita para los parámetros DBO (0.045 Kg/día) y SST (0.043 Kg/día), se realizó la proyección de cargas contaminantes. Parágrafo 2 del artículo 169 de la Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

5.5.3 Carga Contaminante Generada

Estas proyecciones se realizarán para la carga generada, recolectada, transportada y tratada a corto (0 – 2° año), mediano (2° hasta el 5° año) y largo plazo (Desde el 5° hasta el 10° año).

$$Q_{gen} = \text{poblacion} \times \text{parametro}$$

5.5.4 Carga Contaminante Recolectada

La proyección de carga recolectada se realizó con las coberturas de acueducto y alcantarillado y las obras programadas en el PSMV. El proyecto plantea una cobertura del 100%.

$$Q_{recol} = Q_{gen} \times \% \text{ de cobert alcantarillado}$$

5.5.5 Carga Contaminante Transportada

Se considerar que se cuenta con la infraestructura para transportar el 100% del agua residual a la PTAR como carga contaminante que será tratada.

$Q_{trans} = Q_{recol}$

5.5.6 Carga Contaminante Vertida

Esta carga se realiza considerando la carga transportada a la PTAR y la eficiencia del 40% por tal motivo en los primeros años la carga vertida es alta y a partir del cuarto año disminuye debido al aumento de la eficiencia de la PTAR eficiencia.

$Q_{ver} = Q_{trans} \times (100\% - \% \text{ Remoción})$

A continuación, se presenta la proyección de caudal de agua residual versus las cargas vertidas en DBO5 y SST y las proyecciones de cargas contaminantes.

Tabla 12. Proyección De La Carga Contaminante De DBO5 y SST Para Los Próximos 10 Años (2021 a 2030)

CARGA PRESUNTIVA		DBO	0,045 mg/lit/hab	RESULTADOS DE LOS CALCULOS DE CARGA CONTAMINANTES											
		SST	0,043 mg/lit/hab												
		CRITERIO BASE			Cálculos presuntivos										
		AÑO	POB	CC DBO	CC SST	GENERADA		RECOLECTADA		TRANSPORTADA		TRATADA		VERTIDA	
				Kg/dia	Kg/dia	CC DBO	CC SST	CC DBO	CC SST	CC DBO	CC SST	CC DBO	CC SST	CC DBO	CC SST
						Kg/año	Kg/año	Kg/año	Kg/año	Kg/año	Kg/año	Kg/año	Kg/año	Kg/año	Kg/año
CORTO PLAZO		2021	1.334	60,03	57,36	21.911	20.937	21.911	20.937	21.911	20.937	21.911	20.937	17.529	16.750
		2022	1.386	62,37	59,60	22.765	21.753	22.765	21.753	22.765	21.753	22.765	21.753	18.212	17.403
MEDIANO PLAZO		2023	1.439	64,76	61,88	23.636	22.585	23.636	22.585	23.636	22.585	23.636	22.585	18.908	18.068
		2024	1.490	67,05	64,07	24.473	23.386	24.473	23.386	24.473	23.386	24.473	23.386	19.579	18.708
		2025	1.545	69,53	66,44	25.377	24.249	25.377	24.249	25.377	24.249	25.377	24.249	20.301	19.399
LARGO PLAZO		2026	1.600	72,00	68,80	26.280	25.112	26.280	25.112	26.280	25.112	26.280	25.112	21.024	20.090
		2027	1.654	74,43	71,12	27.167	25.960	27.167	25.960	27.167	25.960	27.167	25.960	21.734	20.768
		2028	1.710	76,95	73,53	28.087	26.838	28.087	26.838	28.087	26.838	28.087	26.838	22.469	21.471
		2029	1.768	79,56	76,02	29.039	27.749	29.039	27.749	29.039	27.749	29.039	27.749	23.232	22.199
		2030	1.825	82,13	78,48	29.976	28.643	29.976	28.643	29.976	28.643	29.976	28.643	23.981	22.915

5.5.7 Meta Individual de Reducción de Carga Contaminante para el Corto, Mediano y Largo Plazo

A continuación, se describen y calculan las metas individuales que se deben reducir a corto, mediano y largo plazo, acorde con la carga contaminante proyectada dentro de los términos establecidos por la Resolución 1433 de 2004, Resolución 0631 de 2015, Resolución N° 0330 de 2017 y la Resolución 3508 de diciembre 16 de 2019, por medio del cual se define la meta global, las metas individuales y grupales de carga contaminante, para los parámetros Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y Sólidos Suspendidos totales (SST), en los cuerpos de agua o tramos de los mismos en jurisdicción de CORPOGUAJIRA, para el periodo 2020 a 2024 y se toman otras determinaciones.

Las metas propuestas para reducir las cargas contaminantes de las aguas residuales de los corregimientos de Guayacanal, Corral de Piedras y Zambrano, son las siguientes:

- **Corto Plazo (2021 – 2022):** Reducción del 20% de la carga contaminante proyectada.
- **Mediano Plazo (2023 – 2025):** Reducción del 20% de la carga contaminante vertida.
- **Largo Plazo (2026 – 2030):** Reducción del 40% de la carga contaminante vertida.

Para las anteriores metas de reducción se presenta de manera cuantificada, los horizontes de planeación (2020 a 2024), así como los parámetros que de acuerdo a la normativa ambiental vigente son objeto de cobro de la tasa retributiva (D.B.O y S.S.T), y que fueron la base para la proposición de las metas de reducción en cumplimiento de la Resolución 3508 de diciembre 16 de 2019, expedida por Corpoguajira.

5.6 METAS DE DBO Y SST (Kg/año) QUINQUENIO (2020 – 2024) establecidas por CORPOGUAJIRA para el rio Cesar, sector Corral de Piedra.

Las siguientes son las metas de DBO y SST del quinquenio 2020-2024

Tabla 13. Metas de DBO y SST (kg/año) quinquenio (2020 – 2024) establecidas por Corpoguajira para el rio Cesar, Sector Corral de Piedra

LINEA BASE		CARGAS Y CRONOGRAMA DE METAS (Kg/año) ESTABLECIDAS POR CORPOGUAJIRA									
		DBO					SST				
DBO	SST	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 14. Metas individuales de Reducción de Carga Contaminante del Quinquenio (2020 – 2024) sector Guayacanal, Corral de Piedra y Zambrano

LINEA BASE		CARGAS Y CRONOGRAMA DE METAS (Kg/año)									
		DBO					SST				
DBO	SST	2021	2022	2023	2024	2025	2021	2022	2023	2024	2025
		4.382	4.553	4.727	4.895	5.076	3.350	3.481	3.614	3.742	3.880

Tabla 15. METAS DE REDUCCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE de DBO (Guayacanal, Corral de Piedra y Zambrano)

CARGA CONTAMINANTE DBO (Kg/año)					
AÑO	META DE REDUCCION	DBO proyectada	DBO reducida	DBO vertida	

CORTO PLAZO	2020	20%	17.529	3.506	14.023
	2021		18.212	3.642	14.570
MEDIANO PLAZO	2022	20%	18.908	3.782	15.127
	2023		19.579	3.916	15.663
	2024		20.301	4.060	16.241
LARGO PLAZO	2025	40%	21.024	8.410	12.614
	2026		21.734	8.693	13.040
	2027		22.469	8.988	13.482
	2028		23.232	9.293	13.939
	2029		23.981	9.592	14.388

Tabla 16. METAS DE REDUCCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE de SST (Guaya canal, Corral de Piedra y Zambrano)

	CARGA CONTAMINANTE SST (Kg/año)				
	AÑO	META DE REDUCCION	SST proyectada	SST reducida	SST vertida
CORTO PLAZO	2021	20%	16.750	3.350	13.400
	2022		17.403	3.481	13.922
MEDIANO PLAZO	2023	20%	18.068	3.614	14.454
	2024		18.708	3.742	14.967
	2025		19.399	3.880	15.019
LARGO PLAZO	2026	40%	20.090	8.036	12.054
	2027		20.768	8.307	12.461
	2028		21.471	8.588	12.882
	2029		22.199	8.880	13.319
	2030		22.915	9.166	13.749

5.7 PROGRAMAS, PROYECTOS OBRAS Y ACTIVIDADES CONTEMPLADAS EN EL PSMV DE GUAYACANAL, CORRAL DE PIEDRA Y ZAMBRANO.

Al formular el PSMV se da cumplimiento a lo establecido en la Resolución 1433 de 2004, sin embargo de manera simultánea, se suple la inexistencia de una herramienta de planificación que ayude al planteamiento de proyectos orientados a reducir los impactos ambientales negativos sobre los acuíferos, fuentes hídricas superficiales afluentes del Rio Cesar y el Cauce principal del Rio Cesar, en el tramos cuya área de influencia abarca los corregimientos de Guaya canal, Corral de Piedras y el centro poblado de Zambrano, teniendo en cuenta los lineamientos enmarcados en Resolución 1319 de 2016," Por la cual se establecen los objetivos de la calidad de Corto, Mediano y Largo Plazo para los cuerpos de agua superficiales de La Guajira para el periodo 2017 – 2029, de igual modo en orientación a lo dispuesto en la Resolución 3508 de 2019, Por Medio del cual se define la meta global, las metas individuales y grupales de carga contaminante, para los parámetros Demanda Bioquímica d Oxígeno (DBO) y Solidos Suspendidos Totales (SST), en los cuerpos de agua o tramos de los mismos en jurisdicción de Corpoguajira, para el periodo 2020 – 2024 y se toman otras determinaciones.

La consolidación de los proyectos de infraestructura para el saneamiento básico, enmarcan una mejora significativa de los aspectos ambientales y socioeconómicos de corregimientos de Guaya canal, Corral de Piedras y el centro poblado de Zambrano, logrando así el cumplimiento de los objetivos y metas trazadas en la reducción de los impactos ambientales negativos que generan los vertimientos con altas cargas contaminantes al Rio Cesar, sus afluentes y acuíferos del área de influencia.

5.8 ANÁLISIS Y AVANCES SIGNIFICATIVOS DE LAS ESTRATEGIAS PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO BÁSICO.

De acuerdo a información suministrada por la Secretaria de Planeación y Valorización a través de la oficina de gestión de proyectos, del municipio de San Juan del Cesar, La Guajira, se ha formulado y radicado el proyecto “ Construcción de Alcantarillado Sanitario y Obras complementarias en los Corregimientos de Guaya canal, Corral de Piedras y el Centro Poblado de Zambrano”, este proyecto representa un verdadero cambio que rompe el paradigma del típico sistema de tratamiento convencional y vertimiento a una fuente hídrica superficial, dado que a diferencia de la mayoría de los sistemas de tratamiento de aguas residuales existentes en la región, este contempla el reúso de las aguas residuales domesticas tratadas, en actividades agrícolas, concretamente en la irrigación de pastos, garantizando la aspersión y/o distribución del agua en un área determinada, evitando escorrentías y acumulación de las mismas en depresiones o zonas bajas que puedan favorecer encharcamientos o formaciones de pantanos artificiales, precisamente lo que se busca es aprovechar la condiciones áridas de la zona, para mejorar la productividad agrícola, dada la dificultad identificada, de que en temporada seca, baja significativamente la producción de leche, de carne también, por la disminución de peso de los animales, inclusive algunos animales mueren por falta de alimento a causa de la sequía.

En consecuencia la materialización del proyecto “Construcción de Alcantarillado Sanitario y Obras complementarias en los Corregimientos de Guaya canal, Corral de Piedras y el Centro Poblado de Zambrano” supliría las metas trazadas, para los parámetros de Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO y Solidos Suspendidos Totales - SST, logrando los objetivos de calidad definidos en la corriente o fuente hídrica superficial Rio Cesar, de igual manera los acuíferos del área de influencia, partiendo desde el punto de que la mayoría de las viviendas en las poblaciones referidas, disponen sus aguas residuales domesticas en fosas sépticas, las cuales permiten la infiltración en el suelo de las aguas contaminadas, afectando el suelo y las aguas subterráneas de los acuíferos en el área de influencia.

Dando una secuencia a las prioridades que involucran variables determinantes al momento de postular proyectos que incidan de manera directa hacia la mitigación de impactos adversos resultantes del manejo inadecuado a las aguas servidas, por la ausencia de infraestructura de recolección conducción y tratamiento, pero en este aparte se hará referencia, a la planificación para prevención de la contaminación de fuetes hídricas, causadas por eventuales fallas o deterioro en las obras que en su momento hayan sido terminadas y se encuentren en funcionamiento, donde la connotación principal es el colapso las redes y estructuras de inspección (manjoles), situaciones asociadas a las malas prácticas de conectar los desagües de aguas lluvias de las viviendas a las futuras redes del alcantarillado sanitario, donde se provocarían vertimientos no controlados en el suelo y escorrentías contaminantes que fluirían hacia los afluentes y el cauce principal del Río Cesar, siendo esto obviamente contrario a las disposiciones enmarcadas en las Resoluciones 3508 de 2019 y la 1319 de 2016, por consiguiente se proyectan los diseños y construcción de alcantarillados de aguas lluvias, en los corregimientos de Guaya canal, Corral de Piedras y el centro poblado de Zambrano, la materialización de estas obras, contribuirían al cumplimiento de las metas trazadas de reducción de vertimientos contaminantes a la fuente hídrica superficial de mayor relevancia en la zona, el Rio Cesar.

El consolidado de los programas, proyectos y actividades sustentados en presente documento son los siguientes:

- Construir la infraestructura necesaria para que antes de finalizar el horizonte de vigencia del PSMV, haya sido construido el sistema de alcantarillado sanitario, tratamiento y la disposición final mediante el reúso de las aguas residuales generadas en los corregimientos de Guaya canal, Corral de Piedras y el centro poblado de Zambrano.
Planificar la ejecución de obras que permitan la programación de reposiciones, ampliaciones y mantenimiento en el largo plazo, de las redes y demás componentes del sistema de alcantarillado sanitario junto con su sistema de tratamiento, manteniéndolo optimizado y cobertura del 100%.
Planificar para el mediano plazo, las gestiones orientadas a la formulación de estudios y diseños para la construcción de un sistema de recolección de las aguas lluvias, tanto en las poblaciones de Guaya canal, Corral de Piedras y Zambrano, como en el área perimetral del sistema de tratamiento proyectado y que compartirán las referidas poblaciones.
- Planificar en el horizonte de corto plazo, en cumplimiento de aspectos de la Gestión Ambiental en la Alcaldía Municipal de San Juan del Cesar, para atender la totalidad de los requerimientos, compromisos, obligaciones, gestiones y cumplimientos normativos con relación al saneamiento

y manejo de los vertimientos en las poblaciones de Guaya canal, Corral de Piedras y Zambrano y demás sectores rurales del Municipio.

Tabla 17.El consolidado de los programas, proyectos y actividades

MATRIZ DE PLANIFICACION			
MATRIZ DE PLANIFICACION	NOMBRE DEL PLAN/ PROGRAMA/ PROYECTO		FECHA DE PREPARACION: Marzo de 2021
Resumen	Indicadores	Fuentes de Verificación	Observaciones Importantes
<p>FINALIDAD DEL PSMV: Antes de finalizar el largo plazo del horizonte de planificación fijado al PSMV, se estima cumplir con los objetivos de calidad y metas definidas por Corpoguajira en la Resolución 1319 de 2016 y Resolución 3508 de 2019 respectivamente, que para el caso de los Corregimiento s de Guaya canal, Corral de Piedras y el centro Poblado de Zambrano.</p>	<p>DOCUMENTOS:</p> <p>Plan de Desarrollo Departamental, Plan de Desarrollo Municipal, Plan Departamental de Agua Potable y Saneamiento Básico</p> <p>(Que administra Minvivienda a través de la Administración Temporal de Agua Potable y Saneamiento Básico de La Guajira, Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de San Juan del Cesar, Estudios y diseños para la construcción del sistema de alcantarillado sanitario y complementarios incluyendo un sistema de tratamiento unificado para los Corregimientos de Guaya canal, Corral de Piedras y el Centro poblado de Zambrano.</p>	<p>Alcaldía Municipal de San Juan del Cesar, futuro Operador Rural de servicios Públicos de acueducto y alcantarillado, Corpoguajira, Gobernación de La Guajira, Administración Temporal de Agua Potable y Saneamiento Básico de La Guajira entre otros.</p>	<p>Los corregimientos de Guaya canal, Corral de Piedras y el centro poblado de Zambrano no cuentan con un PSMV aprobado,</p> <p>limitando el desarrollo de gestión para adquirir recursos necesarios orientados a materializar las obras de saneamiento básico y los vertimientos. Al tener el PSMV aprobado por Corpoguajira, permitiría la aprobación de recursos a través de la Agencia de Renovación de Territorio, por ser municipio PDET, financiamiento de las obras contempladas en el PSMV, además por ser incluido San Juan en la lista de municipios ZOMAC</p>
<p>Objetivo Especifico 1.</p> <p>Planificar y ejecutar las obras necesarias para que antes de finalizar el horizonte del PSMV, haya sido construido el sistema de alcantarillado sanitario y complementarios para las poblaciones de Guaya canal, Corral de Piedras y el centro Poblado de Zambrano, incluyendo un sistema de tratamiento unificado para las tres poblaciones, junto con las obras necesarias para el reúso de las aguas residuales domesticas tratadas provenientes de las poblaciones referidas.</p>			

MATRIZ DE PLANIFICACION			
MATRIZ DE PLANIFICACION		NOMBRE DEL PLAN/ PROGRAMA/ PROYECTO	FECHA DE PREPARACION: Marzo de 2021
Resumen	Indicadores	Fuentes de Verificación	Observaciones Importantes
P1	Formular estudios y diseños para la construcción y operación de un sistema de alcantarilla do sanitarios y complementario para las poblaciones de Guayacana I, Corral de Piedras y el centro Poblado de Zambrano, incluyendo un sistema de tratamiento unificado para las tres poblaciones, junto con las obras necesarias para el reúso de las aguas residuales domesticas tratadas proveniente s de las poblaciones referidas.	Estudios y Diseños Formulados	Alcaldía municipal de San Juan, Agencia de Renovación de Territorio
P2	Adelantar gestiones que permitan definir servidumbre es y adquirir predios para la construcción de los emisarios, también para el sistema de tratamiento y la infraestructura para el reúso de las aguas residuales tratadas.	# de Predios y servidumbres requeridos # de Predios y servidumbres definidos	
P3	Planificar y Ejecutar las obras necesarias para la recolección, conducción, tratamiento y reúso de las aguas residuales tratadas	# de Obras Estimadas # de Obras Planificadas y Ejecutadas	Alcaldía municipal de San Juan y Corpoguajira
P4	Formular los Estudios Ambientales necesarios para solicitar, tramitar obtener los Permisos Ambientales Previa a la ejecución de las Obras.	# de Estudios Ambientales formulados # de Solicitudes Radicadas ante Corpoguajira # de Permisos Otorgados al Proyecto # de Actos Administrativos expedidos por Corpoguajira	
P5	Adelantar las Compensaciones ambientales que se asocien a los permisos otorgados a las obras	Actos administrativos Expedidos por Corpoguajira a través de los cuales se hayan impuesto	

MATRIZ DE PLANIFICACION			
MATRIZ DE PLANIFICACION		FECHA DE PREPARACION: Marzo de 2021	
Resumen	Indicadores	Fuentes de Verificación	Observaciones Importantes
		obligaciones asociadas al proyecto	
1.1.	Planificar y Ejecutar las obras necesarias para que antes de finalizar el horizonte de vigencia del PSMV, haya sido construido el sistema de Alcantarillado y complementarios de Las Poblaciones de Guayacanal, Corral de Piedras y Zambrano incluida su planta de tratamiento de aguas residuales y e infraestructura para reúso de las aguas residuales tratadas		\$ 17,439,000,000.00
1.2.	Luego de Construido el Sistema de Alcantarillado Junto con los demás componentes, tratamiento e infraestructura para el reúso de aguas Residuales domésticas, se Planificarán y Ejecutarán Actividades para el mantenimiento periódico de cada uno de los componentes de sistema.		\$ 535,000,000.00
1.3.	Programación de Monitoreos Periódicos, incluyendo como mínimo los parámetros de carga contaminante, sujetos al cobro de la Tasa Retributiva; Calcular auto declaraciones de vertimientos y pagar la Tasa Retributiva luego del arranque y funcionamiento del sistema.		\$ 60,456,000.00
Objetivo Especifico 2. Planificar la ejecución de obras que permitan la programación de reposiciones, ampliaciones y mantenimiento en el largo plazo, de las redes y demás componentes del sistema de alcantarillado sanitario, incluyendo el sistema de tratamiento y las obras que se proyectan instalar para el Reúso del agua residual tratada en procura de mantener optimizado el sistema y cobertura del 100% en las poblaciones de Guayacanal, Corral de Piedras y Zambrano.			
P1	Mantener la cobertura del sistema al 100%, mediante la evaluación permanente del mismo en las tres poblaciones, Guayacanal, Corral de Piedras y Zambrano.	Al termino del horizonte del PSMV, el porcentaje de cobertura seria del 100%	Alcaldía municipal de San Juan
2.1.	Formular Estudios y Diseños del Plan Maestro para estimar Obras que se requieran para mantener al 100% las redes del sistema de Alcantarillado Sanitario y complementarios		\$ 300,000,000.00
Objetivo Especifico 3. Planificar en el Mediano Plazo la Formulación de Estudios y Diseños para la Construcción de los Sistemas de recolección y conducción de aguas lluvias, en las poblaciones de Guayacanal, Corral de Piedras y Zambrano, igualmente en el área perimetral del sistema de tratamiento y obras para el reúso del agua residual tratada.			

MATRIZ DE PLANIFICACION			
MATRIZ DE PLANIFICACION	NOMBRE DEL PLAN/ PROGRAMA/ PROYECTO		FECHA DE PREPARACION: Marzo de 2021
Resumen	Indicadores	Fuentes de Verificación	Observaciones Importantes
P1	Formular estudios y Diseños para el manejo de aguas de aguas lluvias en las poblaciones de Guayacanal, Corral de Piedras y Zambrano, que permita identificar las obras pertinentes para el manejo adecuado, evacuación y/o Aprovechamiento de las aguas lluvias en dichas poblaciones	Estudios Planificados Estudio Formulado y Disponible Obras Estimadas	Alcaldía municipal de San Juan y Entidades que Apoyen
P2	Construir Obras que Permitan la Recolección, Conducción y Aprovechamiento de las Aguas Lluvias generadas en las poblaciones de Guayacanal, Corral de Piedras y Zambrano	Cantidad de Obras Ejecutadas para el manejo de Aguas Lluvias en las tres poblaciones	Alcaldía municipal de San Juan y Entidades que Apoyen
3.1.	Contratar Estudios de Formulación para el Diseño d un Sistema para la Recolección, Conducción Evacuación y/o Aprovechamiento de las Aguas generadas en las Poblaciones de Guayacanal, Corral de Piedras y Zambrano.		\$ 150,000,000.00
3.2.	Planificar y Ejecutar las Obras para la Recolección, Conducción y Aprovechamiento de las Aguas Lluvias generadas en las Poblaciones de Guayacanal, Corral de Piedras y Zambrano,		\$ 3,468,000,000.00

MATRIZ DE PLANIFICACION			
MATRIZ DE PLANIFICACION	NOMBRE DEL PLAN/ PROGRAMA/ PROYECTO	FECHA DE PREPARACION: Marzo de 2021	
Resumen	Indicadores	Fuentes de Verificación	Observaciones Importantes
Objetivo Especifico 4. Planear a corto Plazo la orientación de la Gestión Ambiental en la Alcaldía Municipal de San Juan del Cesar para suplir los requerimientos, compromisos, obligaciones y cumplimiento de disposiciones normativas con relación al Saneamiento y Manejo de los Vertimientos en los Corregimientos de Guayacanal, Corral de Piedras y el centro poblado de Zambrano y demás sectores rurales del municipio			
P1	Para el Corto Plazo, Corpoguajira aprueba el PSMV Formulado para las poblaciones de Guayacanal, Corral de Piedras y Zambrano.	Soportes sobre las gestiones y resultados obtenidos	Alcaldía municipal de San Juan y Corpoguajira
P2	A corto Plazo, la Administración Municipal de San Juan del Cesar, Iniciara la gestión ante entidades y empresas para la consecución de recursos, en virtud de canalizar los avances en la planificación y ejecución de las obras planteadas en el PSMV	Soportes documentales sobre las gestiones y resultados que sean obtenidos # de Estudios Ambientales formulados Actos Administrativos que sean expedidos por Corpoguajira.	
P3	A corto Plazo la Alcaldía Municipal de San Juan del Cesar, estructurara y presentara ante Corpoguajira, los Informes de Cumplimiento Ambiental asociados a las obligaciones del PSMV, de los Permisos Ambientales que le sean otorgados al proyecto y demás, para prevenir apertura de investigaciones, sanciones y Multas	# de Informes formulados; # de Informes ICA Presentados ante Corpoguajira # de Requerimientos Ambientales atendidos	
Objetivo Especifico 4. Planear a corto Plazo la orientación de la Gestión Ambiental en la Alcaldía Municipal de San Juan del Cesar para suplir los requerimientos, compromisos, obligaciones y cumplimiento de disposiciones normativas con relación al Saneamiento y Manejo de los Vertimientos en los Corregimientos de Guayacanal, Corral de Piedras y el centro poblado de Zambrano y demás sectores rurales del Municipio.			
4.1.	Planear a Corto Plazo la orientación de la Gestión Ambiental en la Alcaldía municipal de San Juan del cesar, para atender la totalidad de los requerimientos, obligaciones, gestiones y cumplimientos normativos con relación al Saneamiento y manejo de los Vertimientos en las Poblaciones de Guayacanal, Corral de Piedras y Zambrano y demás sectores rurales del municipio de San Juan del Cesar, La Guajira		\$ 280,000,000.00
4.2.	Formular y Presentar ante Corpoguajira, los informes de cumplimiento Ambiental asociados a las obligaciones del PSMV, a los Permisos Ambientales que sean otorgados a los proyectos del PSMV, demás, con el Propósito de prevenir aperturas de investigaciones y sanciones, coordinar monitoreo de caracterización de las aguas residuales tratadas, luego se haya construido el sistema de tratamiento		\$ 150,000,000.00

5.9. FORMULACIÓN DE INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Conforme lo establecido en el Artículo Cuarto de la Resolución N°1433 de 2004, la Formulación de indicadores de seguimiento está asociada a aquellos aspectos que reflejen el avance físico de las obras programadas y el nivel de logro de los objetivos y metas de calidad propuestos, en función de los parámetros establecidos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente. Se destaca que los indicadores son los parámetros que son acordados para medir el logro de avance de los planteamientos, estimaciones y estrategias planteadas al interior del PSMV.

Los indicadores permiten definir la necesidad de información que se requiere para determinar la base del seguimiento y monitoreo de las actividades, acciones, programas, proyectos y obras propuestas al interior del Plan de Saneamiento y Manejo de los Vertimientos.

Una vez el PSMV sea aprobado por Corpoguajira como Autoridad Ambiental competente, los indicadores planteados, permitirán registrar el avance físico de los proyectos, obras, actividades, acciones y proyectos planteados y estimados, asociados al nivel del logro de los objetivos de reducción de las cargas contaminantes y de las metas propuestas al interior del PSMV, de acuerdo a los parámetros establecidos por la normatividad ambiental vigente, sobre todo, los relacionados con el cálculo de la tasa retributiva.

La guía indica que el sistema de monitoreo y evaluación se compone de indicadores (cobertura de alcantarillado, reducción de vertimientos, carga generada), los cuales permitirán la medición del cumplimiento de los objetivos definidos en el PSMV, acorde a los valores y plazos estimados para su alcance. Consolida la guía, que estos deben reflejar la carga contaminante a reducir en el tiempo para cumplir con los objetivos de calidad y uso del recurso; además del diseño de matrices y fichas de control para el desarrollo de los programas, proyectos y actividades con sus respectivas, metas e indicadores para el cumplimiento de los objetivos planteados en el documento

La evaluación del cumplimiento del PSMV será por cuenta de la Alcaldía Municipal de San Juan del Cesar y la empresa prestadora del servicio de alcantarillado de ese municipio, como Empresa operadora, quienes tendrán la tarea de verificar e identificar la necesidad de establecer controles de cambio frente a la eventualidad que se presente algún inconveniente relacionado con las actividades proyectadas y propuestas al interior del PSMV. Se propone que el monitoreo y evaluación del cumplimiento del PSMV se efectúe como mínimo con una periodicidad semestral (aunque en el documento menciona que se piensa realizar de forma anual), y de ser necesario reportárselo a Corpoguajira y a otras entidades que se considere pertinente.

Para mayor detalle se puede apreciar en documento en el capítulo 6, los Indicadores de Seguimiento del PSMV del municipio de San Juan del Cesar, para los corregimientos de Guaya canal, Corral de Piedra y Zambrano.

5.10 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DEL VERTIMIENTO Y REUSO DEL AGUA TRATADA

El municipio de San Juan del Cesar para este caso en particular (PSMV, con posterior aprovechamiento de las Aguas Residuales Tratadas por medio del Reúso) plantea un Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos en situaciones que limiten o impidan el tratamiento del vertimiento. EL plan incluye el análisis, prevención y mitigación, protocolos de emergencia y contingencia y programa de rehabilitación y recuperación.

Así dentro de los riesgos potenciales por el vertimiento sin el debido tratamiento que puedan generar impactos al entorno, se encuentran algunos como:

- Contaminación antrópica o exógena - Cambios negativos de las propiedades de los suelos - Impactos potenciales sobre la fauna del suelo que, de manera directa o indirecta, pueden romper el equilibrio químico natural del recurso - Límite de la capacidad de depuración que tiene el suelo, la cual es diferente para cada situación y para cada tipo de suelos - Presencia de olores ofensivos en la zona, que perjudiquen a los habitantes del municipio.

Previo planteamiento del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo del Vertimiento y reúso de las aguas tratadas, se identifican la vulnerabilidad y las acciones para reducir el riesgo entre los que se tienen los siguientes:

Tabla 18. Vulnerabilidad de los recursos por los riesgos que se puedan presentar

Vulnerabilidad	Acciones para Reducir el Riesgo
Falla en el sistema de tratamiento	Mantenimiento de la PTAR previa suspensión del vertimiento
Taponamiento en las tuberías de conducción de las aguas residuales.	Poner en funcionamiento el manual de operación y mantenimiento de las redes del sistema diseñado
Fuerte invierno en el sector.	Realizar revisiones periódicas y si es el caso reforzar las estructuras de contención de las lagunas y reservorio para prevenir posibles fallas o fugas.
Falta de mantenimiento preventivo	Ejecutar las acciones contenidas el manual de operación y mantenimiento
Contaminación de suelos y agua con lixiviados.	Diseñar y construir estructuras para captar y retornar a la laguna los residuos líquidos o lixiviados.
Sedimentación de lagunas del sistema de tratamiento y reservorio.	Implementar las medidas de manejo de los lodos.
Aumento del volumen de agua en el reservorio por altas precipitaciones	Dimensionamiento del reservorio para almacenar volúmenes de agua en condiciones extremas
Filtración o percolación de las aguas almacenadas en el reservorio.	Impermeabilización del reservorio con geomembranas

El Plan básicamente plantea medidas orientadas a prevenir y mitigar los posibles impactos negativos causados por la descarga de los vertimientos al cuerpo de agua en situaciones que limiten o impidan el tratamiento de los residuos líquidos en la PTAR una vez esta esté construida. Así las cosas, el Plan se estructura así:

Las aguas residuales generadas por los habitantes de los corregimientos de Guayacanal, Corral de Piedra y Zambrano son de tipo domesticas también llamadas aguas servidas, fecales o cloacales las cuales son conducidas por el sistema de alcantarillado y tratadas en un sistema de lagunas de oxidación para su depuración y cuyo efluente será vertido a un reservorio para ser reutilizadas en riego de pastos.

Estos sistemas de tratamiento de agua residuales muchas veces se encuentran expuestos a fenómenos antrópicos, eventos naturales, como terremotos, huracanes, inundaciones, deslizamientos, sequías, erupciones volcánicas, e incidentes de tipo tecnológico entre otros, los cuales, son parte de la extensa gama de anómalos que traen como consecuencia la interrupción total o parcial del servicio; esta parálisis del servicio originaria una crisis sanitaria en la zona debido al incremento de las cargas contaminantes en los cuerpos de agua (DBO, SST y Coliformes fecales) generando enfermedades y epidemias no solo en las poblaciones aledañas sino al medio ambiente. El hombre puede hacer muy poco para alterar la incidencia o intensidad de las amenazas de tipo natural o tecnológico, pero si puede hacer mucho para mitigar sus impactos, conociendo la naturaleza de los fenómenos, su ciclo de apareamiento, proponiendo e implementando el reforzamiento de las estructuras, ordenando y planificando las construcciones, y realizando mantenimiento o revisiones periódicas a los equipos utilizados en el proceso, es decir “reduciendo la vulnerabilidad”.

Para evitar o mitigar esta situación es necesario realizar un análisis de las amenazas y vulnerabilidad en el sistema de tratamiento de aguas residuales y el reservorio, con el fin de conocer en detalle.

5.10.1 Análisis de Riesgo

La importancia del riesgo está determinada por la probabilidad de ocurrencia de un evento adverso (amenaza) y por la severidad de sus consecuencias (vulnerabilidad).

La evaluación del riesgo consiste en la valoración, por diferentes métodos de la amenaza y la vulnerabilidad. La administración de riesgo plantea, el propósito de cuantificar, valorar la amenaza como una probabilidad de ocurrencia relativa y la vulnerabilidad, en función de las consecuencias del siniestro.

Evaluación de la amenaza: Como se anotó la amenaza se relaciona con la probabilidad de ocurrencias de un evento. Para su evaluación se proponen las siguientes cinco (5) categorías, a las cuales se les asigna un puntaje: El mayor corresponde a la mayor probabilidad de ocurrencia.

Tabla 19. Probabilidad de las amenazas

PROBABILIDADES	DESCRIPCIÓN	PUNTOS
Frecuente	Cuando puede suceder una vez cada año durante la vida útil del proyecto	5
Probable	Cuando puede suceder una vez cada cinco (5) años	4
Ocasional	Cuando puede suceder una vez cada diez (10) años	3
Remoto	Cuando pueda suceder una vez cada veinticinco (25) años	2
Improbable	Cuando pueda suceder una vez cada cincuenta (50) años	1

Evaluación de la vulnerabilidad: Para evaluar la vulnerabilidad, se utilizan cuatro (4) categorías las cuales se asocian con la gravedad de las consecuencias que se pueden producir sobre el ambiente. Esta vulnerabilidad se califica con un puntaje, de acuerdo con la severidad de los daños. Ver tabla siguiente.

Tabla 20. Categoría de vulnerabilidad

SEVERIDAD DEL DAÑO	DESCRIPCIÓN	PUNTOS
Insignificantes	Genera consecuencias de baja intensidad al ambiente, recuperables de manera inmediata o reversible en el corto plazo. No producían lesiones sobre los habitantes del municipio.	1
Leves	Genera consecuencias de mediana intensidad recuperables o reversibles en el mediano plazo.	2
Graves	Generan consecuencias de alta intensidad, mitigables o reversible en el largo plazo. Generan lesiones graves o los habitantes del municipio.	3
Catastróficas	Genera consecuencias de muy alta intensidad irrecuperables e irreversible. Genera muerte o incapacidad total o permanente a los habitantes del municipio.	4

5.10.2 Determinación del nivel de riesgo

Con base en las categorías establecidas para la probabilidad de ocurrencia y la severidad del daño, se procede a construir una matriz que se muestra a continuación, donde se posibilita la aplicación del algoritmo para evaluar el riesgo ($R = f(A, V)$). Ver tabla siguiente;

Tabla 21. Matriz de Probabilidad de Ocurrencia

SEVERIDAD DEL DAÑO	Catastrófica	4	4	8	12	16	20
	Grave	3	3	6	9	12	15
	Leve	2	2	4	6	8	10
	Insignificante	1	1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5
			Improbable	Remota	Ocasional	Probable	Frecuente
			PROBABILIDAD				
	Riesgo Aceptable		Riesgo Tolerable		Riesgo Critico		

Los Niveles de riesgo se pueden determinar de la siguiente manera:

- **Riesgos Aceptables:** Son aquellos riesgos con los cuales se dice que “se puede convivir”. No representan una amenaza significativa para el ambiente o las personas y sus consecuencias no son graves. Son los de menos prioridad, alcance y destinación de recursos para su atención.
- **Riesgos Tolerables:** Son aquellos riesgos que tienen un nivel mayor de importancia o pueden ocasionar daños más significativos sobre el ambiente, por lo que requiere algunos planes de atención donde predomina el sistema de monitoreo.
- **Riesgos Críticos:** Son aquellos con alta probabilidad de ocurrencia y que pueden ocasionar daños al medio ambiente y se debe establecer planes de atención prioritarios a corto plazo, alta disponibilidad de recursos y un monitoreo más intensivo. Los planes de atención para riesgos críticos o inaceptables se entienden como planes de emergencia y contingencia.

Las amenazas son de origen natural, antrópicas y tecnologías, las cuales se pueden agrupar en exógenas y endógenas. Las exógenas son principalmente naturales y antrópicas mientras que las endógenas son típicamente tecnológicas o atribuibles al proyecto.

5.10.3 Medidas de Prevención y Mitigación

Las medidas de prevención son tomadas con bases a la evaluación del riesgo realizada en los incisos anteriores; estas medidas fueron presentadas acordes a los diferentes análisis realizados. En este sentido las medidas son las siguientes

Tabla 22. Medidas de prevención y mitigación

ANÁLISIS DE RIESGOS	DESCREPCION DE LA AMENAZA	NIVEL DEL RIESGO EVALUADO	MEDIDAS A IMPLEMENTAR	
			PREVENTIVAS	MITIGACION
Análisis De	Incendios	6	Identificar las principales Áreas susceptibles incendios y colocar extintores donde se crea	Talleres de capacitación y

ANALISIS DE RIESGOS	DESCREPCION DE LA AMENAZA	NIVEL DEL RIESGO EVALUADO	MEDIDAS A IMPLEMENTAR	
			PREVENTIVAS	MITIGACION
Riesgos Técnicos			conveniente.	sensibilización
	Explosión	8	Realizar capacitaciones y señalar los sitios susceptibles	Talleres de capacitación y sensibilización
	Escape de vapores tóxicos (si existen)	3	Se realizarán capacitaciones frente a este tema para estar preparados en la eventualidad que se pueda presentar.	Corrección y protección de estructuras y/o ductos
	Fallas estructurales	16	Realizar inspecciones en áreas en donde se puedan presentar fallas o procesos erosivos y reportar al jefe operativo de turno para corregirlas cuanto antes.	Correcciones estructurales
	Fallas de equipos y sistemas	16	Realizar inspecciones y mantenimiento preventivo.	Reemplazo oportuno de equipos
	Corto circuito	4	Realizar capacitaciones, Charlas para estar Preparados cuando se presente esta eventualidad	Corrección y mantenimiento de equipos y circuitos eléctricos
Análisis de riesgos Socio - Naturales	Movimientos sísmicos	6	Utilizar materiales resistentes y estables.	Simulacros de sensibilización y capacitación
	Deslizamiento de tierras	6	Capacitar al personal operativo a través de su ARP para prepararlos en el momento que se presente esta eventualidad.	Relleno y control de áreas erosionadas
	Inundaciones	12	Capacitar al personal operativo a través de su ARP para prepararlos en el momento que se presente esta eventualidad.	Restauración y protección de áreas afectadas
	Epidemias o Plagas	4	Campañas de prevención de Salud a las zonas circundantes de la planta con el apoyo de la secretaria de departamental de salud.	Saneamiento y vacunación de pobladores de la zonas circundantes.

5.10.4 Proceso de Reducción del Riesgo Asociado al Sistema de Gestión del Vertimiento.

En el proceso de reducción del riesgo, prevalecen las medidas de intervención, dirigidas a prevenir, evitar y mitigar los riesgos; sobre todo aquellos riesgos en los que, debido a las circunstancias tanto de amenaza como de vulnerabilidad, resulta difícil impedir o evitar totalmente los daños y sus consecuencias, con lo cual se buscará reducirlos a niveles aceptables y manejables.

Por otra parte, se destaca que se cumplirá con lo estipulado para los parámetros establecido por el MADS, el cual fija las políticas, sobre el tema de los vertimientos a través de la Resolución N° 0631 del 17 de marzo de 2015 “Por medio de la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximo permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones”.

5.10.5 Medidas Ambientales Principales

El municipio de San Juan del Cesar plantea las siguientes medidas ambientales relacionadas con el desarrollo del PSMV de los corregimientos de Guayacanal, Corral de Piedra y Zambrano:

- Se plantea el reúso en actividades agrícolas del efluente del sistema de tratamiento de las aguas residuales, como disposición final y no realizar vertimiento a ninguna corriente

superficial o subterránea. Se tomarán todas las precauciones para no generar vertimientos contaminantes. No se realizará vertimientos de residuos líquidos no tratados, sobre ningún área del entorno.

- Se cumplirá con las medidas de prevención y corrección que sean necesarias para minimizar los impactos ambientales y sociales potenciales que puedan generarse en la operación del sistema.
- En cualquier momento que CORPOGUAJIRA lo considere necesario, podrá acceder a la PTAR, para conocer su funcionamiento y control con el acompañamiento de funcionarios del municipio de San Juan del Cesar.
- El municipio de San Juan del Cesar Implementará el programa de mantenimiento preventivo y limpieza periódica de la PTAR, adicionalmente hará el mantenimiento de toda la estructura asociada hasta la entrega de las aguas tratadas al cuerpo de agua receptor. Se efectuará el mantenimiento periódico de la PTAR.
- Se cumplirán a cabalidad con las acciones de manejo ambiental aquí propuestas, en lo relacionado con la PTAR.
- Se mantendrá la PTAR libre de materiales y elementos que impidan su normal funcionamiento.
- Se evitará el aporte de desechos capaces de causar interferencia negativa en cualquiera de las fases del proceso de tratamiento.
- Se implementarán las medidas y acciones aquí contenidas en el Plan de Gestión del Riesgo, para con ello garantizar el cumplimiento de los límites máximos permisibles en la legislación ambiental colombiana vigente en cuanto a los parámetros de calidad para el agua residual tratada de acuerdo a la resolución N° 0631 de 2015 y demás normas ambientales relacionadas con este caso.
- Conforme a la norma vigente y en la periodicidad que establezca Corpoguajira, se podrán realizar los monitoreos respectivos de la calidad del agua procedente de la PTAR, teniendo en cuenta que es la forma o manera de conocer la efectividad del sistema a través del análisis de muestras de agua.
- Se mantendrá y operará la PTAR en óptimas condiciones. Se conservarán las instalaciones en adecuadas condiciones de aseo y limpieza; se eliminarán y controlarán los focos de mal olor, para no perjudicar a los vecinos del proyecto.

6. CONCLUSIONES

Los corregimientos para los cuales se plantea el presente PSMV atraviesan por una situación crítica al no contar con servicios de saneamiento básico para atender la situación que actualmente las aqueja, por lo cual se plantea la construcción del proyecto de tratamiento de aguas residuales de los corregimientos de Guaya canal, Corral de Piedra y Zambrano, que permitirá realizar un manejo y disposición adecuada de sus residuos líquidos y unido al suministro constante de agua potable representan los pilares básicos para el saneamiento de estas poblaciones.

Según lo manifiesta el municipio de San Juan del Cesar las personas ubicadas en esta zona poseen el conocimiento del proyecto de construcción de alcantarillado saneamiento y manejo de los vertimientos para la zona, lo cual genera una gran satisfacción para reducir la problemática social, ambiental y comunitaria de esas poblaciones.

El municipio de San Juan del Cesar, plantea el reúso total de las Aguas Residuales Domésticas Tratadas que serán vertidas en primera instancia a un reservorio y luego utilizadas para el riego de cultivos de pastos.

Según el documento presentado por el municipio de San Juan del Cesar, para la aprobación del PSMV, se entiende que el municipio, se hará responsable de la obtención de la concesión de reúso de las Aguas Residuales Domésticas Tratadas y todas sus obligaciones.

El municipio de San Juan del Cesar, plantea la construcción de una serie de obras y estructuras y el cumplimiento de unos planes para el desarrollo e implementación del PSMV de los corregimientos de la Guaya canal, Corral de Piedra y Zambrano, a los cuales menciona que dará estricto cumplimiento con el cronograma propuesto.

7. CONCEPTO TECNICO

Luego de la revisión del documento Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) de los corregimientos de Guayacanal, Corral de Piedra y Zambrano en el Municipio de San Juan del Cesar, La Guajira. Radicado ENT-2690 DE 2021, presentado por el municipio de San Juan del Cesar – La Guajira, se puede señalar que el mismo cuenta con la información necesaria y suficiente para ser tomado como instrumento de control y manejo ambiental de la calidad de los vertimientos generados por las comunidades de Guayacanal, Corral de Piedra y Zambrano pertenecientes a dicho municipio en el departamento de La Guajira en el corto, mediano y largo plazo, por lo cual **SE APRUEBA COMO INSTRUMENTO DE CONTROL Y MANEJO AMBIENTAL** para los mencionados corregimientos dentro del municipio de San Juan del Cesar – La Guajira.

CONSIDERACIONES JURÍDICAS

Que según el Artículo 31, numeral 2, de la Ley 99 de 1993, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Que según el artículo 31 de la Ley 99 de 1993, numerales 12 y 13, se establece como funciones de las Corporaciones, la evaluación control y seguimiento ambiental por los usos del agua, suelo, aire y demás recursos naturales renovables, lo cual comprende la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos así mismo recaudar conforme a la Ley, las contribuciones, tasas, derechos, tarifas y multas generadas por el uso y aprovechamiento de los mismos, fijando el monto en el territorio de su jurisdicción con base en las tarifas mínimas establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente.

Que en el Departamento de La Guajira, la Corporación Autónoma Regional de La Guajira – **CORPOGUAJIRA**, se constituye en la máxima autoridad ambiental, siendo el ente encargado de otorgar las autorizaciones, permisos y licencia ambiental a los proyectos, obras y/o actividades a desarrollarse en el área de su jurisdicción.

Que el Decreto 2667 de 2012 “Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones”, en su artículo 10 estableció:

Artículo 10. *Meta de carga contaminante para los prestadores del servicio de alcantarillado.* La meta individual de carga contaminante para los prestadores del servicio de alcantarillado, corresponderá a la contenida en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV, presentado por el prestador del servicio y aprobado por la autoridad ambiental competente de conformidad con la Resolución número 1433 de 2004 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible la cual continúa vigente y podrá ser modificada o sustituida. (Subrayado fuera de texto)

Dicho plan contemplará las actividades e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos y el cumplimiento de la meta individual establecida, así como los indicadores de seguimiento de las mismas (...)

Que el Gobierno Nacional, expidió el Decreto 1076 de fecha 26 de Mayo de 2015, “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”, en el que se compiló la normatividad vigente en materia ambiental y se reguló el establecimiento de metas de carga contaminante en la sección 3, del capítulo 7, título 9, parte 2, libro 2, según lo siguiente:

ARTÍCULO 2.2.9.7.2.1. Definiciones. *Para los efectos del presente capítulo se adoptan las siguientes definiciones:*
(...)

Objetivos de calidad. Es el conjunto de variables, parámetros o elementos con su valor numérico, que se utiliza para definir la idoneidad del recurso hídrico para un determinado uso.

(...)

(Decreto 2667 de 2012, art 3)

ARTÍCULO 2.2.9.7.3.1. Meta global de carga contaminante. La autoridad ambiental competente establecerá cada cinco años, una meta global de carga contaminante para cada cuerpo de agua o tramo del mismo de conformidad con el procedimiento establecido en el presente capítulo, la cual será igual a la suma de las metas quinquenales individuales y grupales establecidas en este capítulo.

La meta global será definida para cada uno de los elementos, sustancias o parámetros, objeto del cobro de la tasa y se expresará como la carga total de contaminante a ser vertida al final del quinquenio, expresada en términos de kilogramos/año.

Las autoridades ambientales establecerán la meta global que conduzca a los usuarios al cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos por dichas autoridades.

La determinación de la meta global en un cuerpo de agua o tramo del mismo, se hará teniendo en cuenta la línea base, las proyecciones de carga de los usuarios y los objetivos de calidad vigentes al final del quinquenio, así como la capacidad de carga del tramo o cuerpo de agua y la ejecución de obras previstas en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV, Permiso de Vertimientos y Plan de Reconversión a Tecnología Limpia en Gestión de Vertimientos, de conformidad con lo dispuesto en el capítulo 3 del título 3, parte 2, libro 2 del presente Decreto o la norma que lo modifique o sustituya.

(Decreto 2667 de 2012, art.8)

Conforme a lo indicado en el artículo anterior, la meta global de carga contaminante corresponderá a la suma de las metas quinquenales y grupales que se establezcan por la autoridad ambiental a los usuarios sujetos a la tasa retributiva, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto Nacional 1076 de 2015.

ARTÍCULO 2.2.9.7.3.2. Metas individuales y grupales. Para el cumplimiento de la meta global de carga contaminante del cuerpo de agua o tramo del mismo, la autoridad ambiental competente deberá establecer la meta individual de carga contaminante para cada usuario sujeto al pago de la tasa, a partir de sus propias cargas y considerando las determinantes señaladas en el anterior artículo.

(...)

Las metas individuales y grupales quinquenales deberán ser expresadas como la carga contaminante anual a verter durante el último año del quinquenio.

Para efectos de determinar el avance en el cumplimiento de la meta quinquenal individual o grupal y consecuentemente del ajuste o no del factor regional a cada usuario, de acuerdo a lo establecido en el presente capítulo, se deberá establecer un cronograma de cumplimiento de la meta quinquenal que relacione las cargas máximas a verter por cada usuario durante cada uno de los años del quinquenio.

Parágrafo. Las metas individuales y grupales, deberán establecerse bajo el procedimiento referido en el presente capítulo. Para los usuarios prestadores del servicio de alcantarillado se contemplará adicionalmente lo establecido en el artículo 10 del mismo.

(Decreto 2667 de 2012, art.9)

Que en lo que respecta a la meta de carga contaminante para los prestadores del servicio de alcantarillado, el citado decreto determinó lo siguiente:

ARTÍCULO 2.2.9.7.3.3. Meta de carga contaminante para los prestadores del servicio de alcantarillado. *La meta individual de carga contaminante para los prestadores del servicio de alcantarillado, corresponderá a la contenida en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV, presentado por el prestador del servicio y aprobado por la autoridad ambiental competente de conformidad con la Resolución 1433 de 2004 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible la cual continúa vigente y podrá ser modificada o sustituida.*

Dicho plan contemplará las actividades e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos y el cumplimiento de la meta individual establecida, así como los indicadores de seguimiento de las mismas. Para efectos del ajuste del factor regional se considerará el indicador de número de vertimientos puntuales eliminados por cuerpo de agua, de acuerdo a lo establecido en el parágrafo 2º del artículo 2.2.9.7.4.4. del presente capítulo.

Parágrafo 1º. Aquellos usuarios prestadores del servicio de alcantarillado que no cuenten con Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV aprobado al iniciar el proceso de consulta, podrán presentar sus propuestas de meta individual de carga contaminante para el quinquenio y el indicador de número de vertimientos puntuales a eliminar por cuerpo de agua, los cuales deberán ser discriminados anualmente. Lo anterior sin perjuicio de lo que disponga sobre la materia la autoridad ambiental competente en el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico y en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos cuando sea aprobado, así como de la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar.

Parágrafo 2º. Para aquellos usuarios prestadores del servicio de alcantarillado que no cuenten con Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV aprobado y, que a su vez no presenten durante el proceso de consulta su propuesta de meta individual de carga contaminante y el número de vertimientos puntuales eliminados por cuerpo de agua, la autoridad ambiental competente, con base en la mejor información disponible, establecerá la meta de carga contaminante para dicho usuario, especificando anualmente para el quinquenio tanto la carga total í contaminante como el número total de vertimientos puntuales eliminados por cuerpo de agua. Lo anterior, sin perjuicio de lo que disponga sobre la materia la autoridad ambiental competente en el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico y en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos cuando sea probado, y de la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar.

(Decreto 2667 de 2012, art 10)

ARTÍCULO 2.2.9.7.3.4. Información previa al establecimiento de las metas de carga contaminante. *Previo al establecimiento de las metas de carga contaminante en un cuerpo de agua o tramo del mismo, la autoridad ambiental competente deberá:*

(...)

1. *Establecer objetivos de calidad de los cuerpos de agua o tramos de los mismos.*

(Decreto 2667 de 2012, art. 11)

ARTÍCULO 2.2.9.7.3.5. Procedimiento para el establecimiento de la meta global de carga contaminante. *La autoridad ambiental competente aplicará el siguiente procedimiento para la determinación de la meta global de que trata el presente capítulo:*

(...)

4. Definición de las metas de carga contaminante.

a) El Consejo Directivo contará con un término de cuarenta y cinco (45) días calendario, a partir del momento de la presentación del informe anterior para definir las metas de carga contaminante, para cada elemento, sustancia o parámetro contaminante presente en los vertimientos al recurso hídrico objeto del cobro de la tasa.

b) Si el Consejo Directivo no define la meta en el plazo estipulado, el Director General de la autoridad ambiental, o quien haga las veces, procederá a establecerla mediante acto administrativo debidamente motivado, dentro de los quince (15) días calendario, siguientes al vencimiento del plazo anterior.

Parágrafo. El acto administrativo que defina las metas de carga contaminante, deberá establecer la meta global y las metas individuales y/o grupales de carga contaminante para cada cuerpo de agua o tramo del mismo e **incluirá** también el término de las metas, línea base de carga contaminante, carga proyectada al final del quinquenio, objetivos de calidad y los periodos de facturación.

Adicional a lo anterior, para los usuarios prestadores del servicio público de alcantarillado se deberá relacionar el número de vertimientos puntuales previstos a eliminar anualmente por cuerpo de agua o tramo del mismo durante el quinquenio respectivo, así como el total de carga esperada para cada uno de los años que componen el quinquenio, lo cual deberá concordar con la información contenida en los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV para los casos en los cuales estos hayan sido previamente aprobados, o servir de referente para la aprobación de los que estén pendientes.

(Decreto 2667 de 2012, art. 12)

Que de igual forma el mencionado Decreto 1076 de 2015, en su capítulo 3, referente al Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos, en su sección 4 respecto de Vertimientos, determinó:

Responsabilidad del prestador del servicio público domiciliario de alcantarillado. El prestador del servicio de alcantarillado como usuario del recurso hídrico, deberá dar cumplimiento a la norma de vertimiento vigente y contar con el respectivo permiso de vertimiento o con el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV reglamentado por la Resolución 1433 de 2004 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.

Igualmente, el prestador será responsable de exigir respecto de los vertimientos que se hagan a la red de alcantarillado, el cumplimiento de la norma de vertimiento al alcantarillado público.

Cuando el prestador del servicio determine que el usuario y/o suscriptor no está cumpliendo con la norma de vertimiento al alcantarillado público deberá informar a la autoridad ambiental competente, allegando la información pertinente, para que esta inicie el proceso sancionatorio por incumplimiento de la norma de vertimiento al alcantarillado público.

Parágrafo. El prestador del servicio público domiciliario del alcantarillado presentará anualmente a la autoridad ambiental competente, un reporte discriminado, con indicación del estado de cumplimiento de la norma de vertimiento al alcantarillado, de sus suscriptores y/o usuarios en cuyos predios o inmuebles se preste el servicio comercial, industrial, oficial y especial de conformidad con lo dispuesto reglamentación única del sector de vivienda o la norma que lo modifique, adicione o sustituya. Este informe se presentará anualmente con corte a 31 de diciembre de cada año, dentro de los dos (2) meses siguientes a esta fecha.



El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expedirá el formato para la presentación de la información requerida en el presente parágrafo.

(Decreto 3930 de 2010, art. 39).

Que en mérito de lo expuesto, el Director General de la Corporación Autónoma Regional de La Guajira – CORPOGUAJIRA,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: Aprobar al MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL CESAR – La Guajira identificado con NIT No 892115179-0 el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV formulado para los corregimientos de Guaya canal, Corral de Piedra y Zambrano en jurisdicción de dicha municipalidad, por las razones expuestas en la parte motiva del presente acto administrativo.

PARAGRAFO: La ubicación de la PTAR será predio Los Ceibotes, donde también se realizará el vertimiento de las Aguas Residuales Domésticas Tratadas ARDT y posteriormente se plantea el reúso de dichas aguas en actividades agrícolas. La ubicación geográfica de las áreas y sitios aprobados se presentan en la tabla 24.

Tabla 23. La ubicación geográfica de las áreas y sitios aprobados

Municipio	San Juan del Cesar			
Vereda, Corregimiento	Guaya canal, Corral de Piedra y Zambrano			
Comunidad – Predio	Guaya canal, Corral de Piedra y Zambrano – Predio Los Ceibotes			
Subzona Hidrográfica	Alto Río Cesar			
Cuenca	Río Cesar			
Subcuenca	Río Molino			
Sitio	Coordenadas DATUM Magna Sirgas		Datum Origen Nacional CMT-12	
	Latitud N	Longitud W	X	Y
Polígono donde se va a ubicar el sistema de Lagunas “PTAR”	10°48'28.64"	72°59'37.12"	5000694,47	2752316,57
	10°48'26.78"	72°59'40.05"	5000605,54	2752259,47
	10°48'30.72"	72°59'42.64"	5000526,92	2752380,43
	10°48'32.94"	72°59'39.62"	5000618,59	2752448,59
Punto de Vertimiento	10°48'23.90"	72°59'41.08"	5000574,28	2752171,05
Predio Los Ceibotes	10°48'20.89"	72°59'48.01"	5000363,93	2752078,63

Fuente: Corpoguajira, 2021.

ARTICULO SEGUNDO: El presente Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV se aprueba conforme lo dispone las Resoluciones 1319 de 2016, 0494 de 2017 y 3508 de 2019, expedidas por esta autoridad ambiental, cumpliendo con los criterios para los periodos y categorías allí establecidos, los cuales deben ser de obligatorio cumplimiento por parte de la empresa apuntando siempre al ordenamiento del recurso hídrico de la región.

ARTÍCULO TERCERO: El término del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV objeto del presente acto administrativo es por Diez (10) años, abarcando el periodo 2021-2030.

ARTÍCULO CUARTO: El MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL CESAR – La Guajira debe cumplir con las siguientes obligaciones:

- Las obras y proyectos establecidos en su PSMV 2021-2030, deben ajustarse a las normas o eventualidades que requieran su actualización.
- Darle cumplimiento a todos los compromisos establecidos en el documento “Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) de los corregimientos de Guaya canal, Corral de Piedra y Zambrano del Municipio de San Juan del Cesar, La Guajira” y todos sus documentos anexos.
- Realizar semestralmente el seguimiento y control a la ejecución del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento de los corregimientos de Guaya canal, Corral de Piedra y Zambrano del Municipio de San Juan del Cesar, y al avance físico de las actividades e inversiones

programadas y anualmente con respecto a la meta individual de reducción de carga contaminante e informar oportunamente de los resultados y casos pertinentes a esta Corporación.

- Cancelar oportunamente los costos por seguimiento ambiental al instrumento de control y manejo ambiental y brindar toda la información oportuna a esta Corporación.
- El municipio de San Juan del Cesar, no podrá poner en funcionamiento la PTAR hasta no haber obtenido la concesión de las aguas residuales tratadas para realizar el reúso de las mismas en la forma como fue descrita en este documento, cumpliendo a cabalidad con la normativa ambiental vigente, o si se presentase un cambio en la norma este debe ser aplicado de forma inmediata y ser informado a Corpoguajira.
- El municipio de San Juan del Cesar debe estar atento al cumplimiento de sus metas de descontaminación y al cumplimiento propuesto en las descargas.
- El municipio de San Juan del Cesar, debe dar estricto cumplimiento a TODO lo manifestado dentro de este documento y todo lo presentado que se encuentra en el documento llamado Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento de los corregimientos de Guayacanal, Corral de Piedra y Zambrano del Municipio de San Juan del Cesar y todos sus anexos.
- Dar por lo menos tratamiento a los siguientes indicadores recomendados por el estado colombiano mediante la resolución 1433 de 2004; los cuales sirven para evaluar componentes de los vertimientos:

Volumen total de agua residual generada (m³/Semestre)

Vol. Agua Res. generada

$$= (85\% \times \text{población con Acueducto} \times \text{Dotación Percápita Acueducto})$$

Volumen de agua residual Colectada (m³/Semestre)

$$\text{Vol. Agua residual colectada} = \left(\text{Vol. Agua residual generada} \right) \times \left(\% \text{ Cobertura Alc} \right)$$

Carga contaminante por vertimiento (Ton/Semestre)

$$C_{ij} = (P \times C_{i \text{ per cápita}}) - C_{\text{removida}}$$

Donde;

P= Población perteneciente a la cuenca del vertimiento.

C= Carga contaminante en Ton/Semestre.

i= Tipo de Contaminante. Los parámetros medidos serán DBO, SS.

j= Vertimiento.

Volumen de agua residual tratada (m³/Semestre)

$$VART = \sum Q_m$$

Donde,

Qm= Caudal medio en m³/semestre.

Carga contaminante removida (Ton/Semestre)

$$\text{Carga contaminante removida} = (C_{i \text{ entrada}} - C_{i \text{ salida}})$$

Donde;

Ci=Carga por parámetro en (Ton/sem). Los parámetros medidos serán DBO, SS.

Número de vertimientos puntuales eliminados y número de conexiones erradas eliminadas

Nivel de eficiencia del tratamiento (%)

La eficiencia de la remoción en el sistema de tratamiento de agua residual propuesto para el Distrito de Riohacha estará dada por:

$$\% E = \left(1 - \frac{C_{i\text{salida}}}{C_{i\text{entrada}}} \right) \times 100$$

Donde;

E= Eficiencia.

Ci= Carga por parámetro en (Ton/semestre). Los parámetros medidos serán DBO, SST.

Cobertura de tratamiento

Este indicador se determinará de la siguiente manera:

$$\% \text{ Cobertura de Tratamiento} = \left(\frac{Q_T}{Q_{\text{agua Residual}}} \right) \times 100$$

Q_T= Caudal del efluente de la PTAR.

Q_{Agua Residual}= Caudal de aguas residuales que se generan en la cuenca aferente a el STAR.

Porcentaje de remoción

$$\% \text{ Remoción} = \% \text{ Eficiencia} \times \% \text{ Cobertura de tratamiento}$$

ARTICULO CUARTO: El MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL CESAR – La Guajira a cargo de las funciones asociadas al PSMV, deberá dar estricto cumplimiento a todas las obras y proyectos allí señalados, a su vez, informar semestralmente a la Corporación sobre los avances de tal instrumento.

ARTICULO QUINTO: Se advierte que la Corporación Autónoma Regional de La Guajira – CORPOGUAJIRA, como autoridad ambiental, podrá en cualquier momento establecer la modificación o complemento de la información contenida en este PSMV, si a ello hubiere lugar, de acuerdo con el avance y ejecución del mismo.

ARTICULO SEXTO: La CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA “CORPOGUAJIRA”, supervisará y/o verificará en cualquier momento el cumplimiento de lo dispuesto en el Acto Administrativo que ampare el presente concepto, cualquier contravención de las mismas, podrá ser causal para que se apliquen las sanciones a que hubiere lugar y la suspensión del, permiso otorgado, además:

ARTÍCULO SEPTIMO: El MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL CESAR – La Guajira debe informar inmediatamente a CORPOGUAJIRA cualquier variación de las condiciones en las cuales fue aprobado el presente PSMV, para su respectiva evaluación y adopción de las medidas correspondientes.

ARTÍCULO OCTAVO: El MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL CESAR – La Guajira será responsable civilmente ante la Nación y/o terceros, por la contaminación de los recursos naturales y/o daños que puedan ocasionar sus actividades, sobre el suelo y cuerpos de aguas superficiales y subterráneo.

ARTICULO NOVENO: El incumplimiento de las obligaciones establecidas en esta providencia y el desconocimiento de las prohibiciones y obligaciones contenidas en el Decreto

1076 de 2015, constituye causal de revocatoria del mismo, sin perjuicio de las demás sanciones a que haya lugar por infracción de las disposiciones legales en la materia.

ARTÍCULO DECIMO: Por la Subdirección de Autoridad Ambiental de esta Corporación, notificar al representante legal del MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL CESAR – La Guajira o a su apoderado debidamente constituido.

ARTICULO DÉCIMO

PRIMERO: Por la Subdirección de Autoridad Ambiental de esta Corporación, notificar personalmente o por aviso al Procurador Ambiental, Judicial y Agrario – Seccional Guajira, o a su apoderado.

ARTICULO DÉCIMO

SEGUNDO: Remitir copia del presente acto administrativo al Grupo de Seguimiento de la entidad para lo correspondiente.

ARTICULO DECIMO

TERCERO: El encabezamiento y parte resolutive de la presente providencia, deberá publicarse en la página WEB o en el Boletín Oficial de CORPOGUAJIRA.

ARTICULO DÉCIMO

CUARTO: Contra la presente resolución procede el recurso de reposición conforme a lo establecido en la ley 1437 de 2011.

ARTICULO DÉCIMO

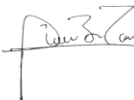
QUINTO: La presente resolución rige a partir de la fecha de su ejecutoria.

NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Riohacha, capital del Departamento de la Guajira, a los, 15 días del mes de diciembre del 2021.



SAMUEL LANA O ROBLES
Director General

 Revisó: J. Barros
Aprobó: J. Palomino